



TESIS - MN142532

**JUDUL: STUDI PENGEMBANGAN MODEL
STRATEGI OPERASI PEMBANGUNAN
KAPAL BERBASIS FASILITAS PRODUKSI**

HERY INPRASETYOBUDI
4111203003

DOSEN PEMBIMBING
Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc., Ph.D

PROGRAM MAGISTER
TEKNIK PRODUKSI DAN MATERIAL KELAUTAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2016

TESIS - MN142532

**TITLE: DEVELOPMENT STUDY FOR A
SHIPBUILDING OPERATION STRATEGY
MODEL BASED ON PRODUCTION
FACILITIES**

HERY INPRASETYOBUDI
4111203003

SUPERVISOR
Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc., Ph.D

POST GRADUATE PROGRAM
MAJOR IN MARINE PRODUCTION AND MATERIAL ENGINEERING
STUDY PROGRAM OF MARINE TECHNOLOGY
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2015

(halaman ini sengaja dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

STUDI PENGEMBANGAN MODEL STRATEGI OPERASI PENGEMBANGAN KAPAL (SHIPBUILDING OPERATION STRATEGY) BERBASIS FASILITAS PRODUKSI

Tesis disusun untuk salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik (MT)

di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh:

HERY INPRASETYOBUDI

NRP. 4111 203 003

Tanggal Ujian : 22 Januari 2016

Periode Wisuda : Maret 2018

Disetujui Oleh :

1. Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19601202 198701 1 001

(Pembimbing)

a.n.

2. Prof. Ir. Achmad Zubaydi, M.Eng., Ph.D.
NIP. 19590505 198403 1 012

(Penguji)

3. Prof. Ir. I Ketut Aria Pria Utama, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19670406 199203 1 001

(Penguji)

4. Aris Sulisetyono, S.T., MA.Sc., Ph.D.
NIP. 19710320 199512 1 002

(Penguji)



Dekan Fakultas Teknologi Kelautan,

Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, M.Sc., Ph.D.

NIP. 19610702 198803 1 003

(halaman ini sengaja dikosongkan)

**STUDI PENGEMBANGAN MODEL STRATEGI OPERASI
PEMBANGUNAN KAPAL (SHIPBUILDING OPERATION STRATEGY)
BERBASIS FASILITAS PRODUKSI**

Nama mahasiswa : HERY INPRASETYOBUDI
NRP : 4111203003
Pembimbing : Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc, Ph.D.

ABSTRAK

Strategi Operasi Pembangunan Kapal Baru (New Shipbuilding Operation Strategy) disusun sebagai salah satu tahapan manajemen pembangunan kapal baru dalam memenuhi permintaan pasar untuk penyediaan kapal besar dan variasi spesifikasi kapal. Sehingga tersusun urutan pengerjaan kapal (*working sequence*) dan tercukupinya kebutuhan fasilitas, *equipment* dan *tools* yang akan dipakai dalam proses pembangunan yang dibangun lebih dari satu tahun dan dikerjakan dalam *multi project* (*pararel* maupun *seri*). Tesis ini bertujuan mengembangkan model strategi operasi pembangunan kapal baru (*new shipbuilding operation strategy*) yang berbasis pada ketersediaan fasilitas galangan, *equipment* dan *tools* untuk *multi project* dan *multi years* agar tetap terkontrol durasi pembangunan, kualitas pekerjaan, anggaran pembangunan dan factor keselamatannya. Pertama, dilakukan analisis terhadap metode dan strategi pembangunan kapal yang diterapkan saat ini. Kedua, dilakukan identifikasi faktor-faktor dominan fasilitas produksi. Ketiga, dilakukan perancangan, verifikasi dan validasi *prototype* model strategi operasi pembangunan kapal baru berbasis fasilitas produksi. Pendekatan yang digunakan adalah kombinasi matrik *SWOT*, matrik *SPACE*, matrik *BCG*, matrik *IE*, matrik *Operation Strategy* dan metode statistik *ANP*. Analisa juga dilakukan terhadap parameter penting yang melengkapi fasilitas produksi yaitu teknologi, tenaga kerja, material, anggaran dan kapasitas produksi. Informasi strategi disimpan dalam sebuah *management system database* yang akan menjadi data histori pengembangan strategi operasi pembangunan kapal baru selanjutnya.

Kata kunci; model, metode pembangunan, fasilitas produksi, strategi operasi

(halaman ini sengaja dikosongkan)

DEVELOPMENT STUDY FOR A SHIPBUILDING OPERATION STRATEGY MODEL BASED OF PRODUCTION FACILITIES

Name : HERY INPRASETYOBUDI
Student Identity Number : 4111203003
Supervisor : Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc, Ph.D.

ABSTRACT

New Shipbuilding Operation Strategy is structured as one of the new shipbuilding management stages in meeting the market demand for large vessel supply and ship specification variations. So the arranged order of working sequence and the needs of facilities, equipments and tools that will be used in the building process built over one year and done in multi project (parallel or series). This thesis is aimed at developing new shipbuilding operation strategy model based on the availability of shipyard facilities, equipments and tools for multi project and multi years to keep control of building duration, quality of work, building budget and safety factor. Firstly, analyze of the shipbuilding methods and strategies is applied today. Secondly, identify the dominant factors of production facilities. Thirdly, design, verify and validate for the prototype model of the new ship building strategy based on production facilities. The approach used is combination of SWOT matrix, SPACE matrix, BCG matrix, IE matrix, Operation Strategy matrix and ANP statistic method. Analyzes are also conducted on important parameters that complement the production facilities which are technology, manpower, materials, budget and production capacity. Strategy information is stored in a management system database which will become the historical data of build strategy development of new vessels further.

Key words; model, building method, facility, operation strategy

(halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Ucapan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul ,”Studi Pengembangan Model Strategi Operasi Pembangunan Kapal Berbasis Fasilitas Produksi”. Laporan ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan studi Strata Dua dan memperoleh gelar Magister Teknik Bidang Keahlian Teknik Produksi dan Material Kelautan. Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan studi Pascasarjana di Program Studi Teknologi Kelautan, yaitu :

1. Keluarga tercinta, orang tua dan saudara/i atas dukungannya.
2. Bapak Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Tesis yang telah banyak meluangkan waktu untuk berdiskusi, memberi arahan, dan berbagi wawasan dalam menyelesaikan tesis, sekaligus pula selaku Koordinator Jurusan dan Dosen Wali.
3. Bapak Prof. Ir. Achmad Zubaydi, M.Eng, Ph.D, Bapak Ir. Wasis Dwi Aryawan M.Sc., Ph.D, Bapak Ir. Heri Supomo, M.Sc, Bapak Ir. Triwilaswandio Wuruk Pribadi, M.Sc, DR. Eng. Ir. Rudy Waluyo, M. Sc, Ibu Sri Rejeki Wahyu Pribadi, ST, MT dan segenap pengajar di Bidang Keahlian Teknologi Produksi dan Material Kelautan ITS.
4. Teman-teman seperjuangan pascasarjana FTK ITS yang telah membantu.

Semoga Allah selalu memberikan rahmat dan anugerah atas kebaikan kita semua. Amin.

Surabaya, Mei 2015
Penulis

(halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	1
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	5
ABSTRACT.....	7
KATA PENGANTAR	9
DAFTAR ISI.....	11
DAFTAR GAMBAR	1
DAFTAR TABEL.....	1
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Hipotesa.....	5
1.7 Konseptual Permasalahan.....	6
1.8 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Strategi Perusahaan	9
2.2 Manajemen Strategi.....	13
2.3 Perumusan Strategi.....	15
2.4 Manajemen Strategi Pembangunan Kapal Baru.....	18
2.5 Manajemen Waktu dan Biaya	20
2.6 Pengendalian Waktu dan Biaya.....	21
2.7 Proses Pembangunan Kapal	25
2.8 Analisa Faktor Strategi (SWOT).....	27
2.9 Strategi Proses Dan Strategi Tata Letak.....	31
2.9.1 Empat Strategi Proses	32
2.9.2 Analisa Dan Desain Proses	32
2.9.3 Diagram Alir	32
2.9.4 Pemetaan Fungsi Waktu.....	33
2.9.5 Diagram Proses	33
2.9.6 Perencanaan Pelayanan	33

2.9.7	Desain Proses Pada Sektor Jasa.....	33
2.9.8	Interaksi Pelanggan dan Desain Proses	34
2.9.9	Peluang untuk Meningkatkan Proses Jasa	34
2.9.10	Pilihan Peralatan Dan Teknologi.....	34
2.9.11	Teknologi Produksi	34
2.9.12	Teknologi Di Sektor Jasa.....	35
2.9.13	Kepentingan Strategis Keputusan Tata Letak	35
2.9.14	Tipe-Tipe Tata Letak	36
2.9.15	Tata Letak Dengan Posisi Tetap.....	37
2.9.16	Tata Letak Yang Berorientasi Pada Proses.....	38
2.10	Pemodelan.....	39
2.11	Kategorisasi Pemodelan.....	40
2.12	Langkah Pembuatan Model	40
2.13	Penelitian Sebelumnya.....	43
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	46
3.1	Identifikasi Awal.....	46
3.2	Hipotesa	46
3.3	Pendekatan	47
3.4	Tahapan.....	47
3.5	Variable dan Instrumen.....	48
3.6	Pengumpulan Data	48
3.7	Metode Statistik	49
3.8	Analisa Deskriptif	49
3.9	Analisa Korelasi.....	49
3.10	Tahapan Penilaian.....	50
3.11	Kesimpulan	50
3.12	Diagram Alir	50
BAB IV	STRATEGI PEMBANGUNAN KAPAL BARU	55
4.1	Review Kebijakan Pembangunan Kapal Baru	55
4.2	Review Metode Pembangunan Kapal	56
4.3	Accuracy Control dan Zero Margin.....	61
4.4	Tinjauan Kapasitas, Kapabilitas dan Produktifitas dari Fasilitas Utama dan Pendukung, Equipment dan Peralatan	65
4.5	Tinjauan Kapasitas dan Kapabilitas.....	66
4.6	Tinjauan Kapasitas dan Produktifitas	70

4.7	Tinjauan Tingkat Update Teknologi dan Software	72
4.8	Production Control Scheme Management	75
4.9	Design Control Scheme	76
4.10	Cost Control Scheme	78
4.11	Man Hour Control Scheme	82
4.12	Tinjauan Model Strategi Korporasi	86
4.13	Rumusan Strategi dan Alternatif Strategi Korporasi	89
4.14	Strategi Korporasi	90
4.15	Tinjauan Strategi Divisi Produksi	90
4.16	Strategi Planning Divisi Produksi	91
4.17	Model Strategi Operasional Divisi Bangunan Baru	92
4.18	Tinjauan Existing Shipbuilding Strategy Project Team	95
4.19	Analisa SWOT Shipbuilding Strategy Project Team	99
4.20	Pengembangan Rumusan Shipbuilding Strategy	100
BAB V PENGEMBANGAN MODEL <i>SHIPBUILDING OPERATION</i> <i>STRATEGY BASED ON PRODUCTION FACILITIES</i>		103
5.1.	Proses Bisnis Pada Lini Proyek	104
5.2.	Identifikasi Kinerja Proses Bisnis	109
5.3.	Analisa Proses Bisnis (<i>Business Process</i>)	110
5.4.	Kerangka Pengembangan Proses Bisnis	114
5.5.	Analisa Flow of Production Process	117
5.6.	Identifikasi Kinerja Aliran Produksi (<i>Flow of Production</i>)	117
5.7.	Identifikasi Kinerja Proses Bisnis	120
5.8.	Kerangka Pengembangan <i>Flow of Production</i>	122
5.9.	Analisa Shipbuilding Project Manajement	124
5.10.	Analisa Work Breakdown Structure (WBS)	124
5.11.	Analisa Resources	127
5.1.1.1	Struktur Dan Karakteristik <i>WBS</i>	129
5.1.1.2	Deviasi <i>Labor Cost</i>	133
5.1.1.3	Fasilitas Utama <i>Graving Dock</i> dan <i>Side Launching</i>	140
5.1.1.4	<i>Grand Block Ring Module</i>	142
5.1.1.5	Analisa <i>Raw Material</i>	146
5.1.1.6	Resume Analisa Fasilitas	148
5.12.	Analisa Konsep Shipbuilding Strategy Storch Model	148
5.13.	Kerangka Pengembangan Shipbuilding Strategy Storch Model	153

5.14.	Kerangka Pengembangan Operation Strategy Slack & Lewis Model ..	154
5.15.	Analisa Elemen Atribut Top Down	156
5.16.	Analisa Elemen Atribut Inside Outside (Resources)	158
5.17.	Analisa Elemen Atribut Outside Inside (Performance)	159
5.18.	Analisa Elemen Atribut Bottom Up (Alternatives strategy)	160
5.19.	Metode Perumusan Strategi Operasi	160
5.20.	SWOT Matrix	160
5.21.	Matrik Operation Strategy Slack & Lewis	162
5.22.	Perangkingan Atribut Strategi Operasi	163
5.23.	Analisa Perumusan Strategi	168
5.24.	Resume Strategi Operasi Pembangunan Kapal Berbasis Fasilitas Produksi	171
| BAB VI RANCANGAN <i>SHIPBUILDING OPERATION STRATEGY MODEL BASED ON PRODUCTION FACILITY</i>		174
6.1.	Rancangan Model Operation Shipbuilding Strategy	175
6.2.	Perencanaan Entity Relationship	181
6.3.	Perencanaan <i>Privilege</i>	183
6.4.	<i>Privilege</i> Diagram	185
6.5.	Diagram Alir	185
6.6.	Rancangan <i>Database</i>	188
6.7.	Struktur Menu Program	189
6.8.	Input Program : Log In	190
6.9.	Input Program : Identitas Proyek	190
6.10.	Input Program : Data Variabel	191
6.11.	Output Program (<i>Summary</i>)	191
| BAB VII PENGUJIAN		193
7.1	Simulasi Model	193
7.2	Studi Kasus Simulasi dan Pemodelan Strategi dengan <i>Software Prototype</i>	201
7.3	Analisa Model Strategy Operasi	206
7.4	Kelebihan dan Kekurangan	207
| BAB VIII KESIMPULAN DAN REKOMENDASI		209
8.1	KESIMPULAN	209
8.2	REKOMENDASI	210
| DAFTAR PUSTAKA		211
| LAMPIRAN		213

LAMPIRAN.....	222
| BIOGRAFI PENULIS.....	224
Publikasi Ilmiah:	224

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kerangka penelitian.....	6
Gambar 2.1 Tingkatan strategi sesuai fungsi untuk <i>single company</i> (Wheelen & Hunger, 2012)	9
Gambar 2.2 Tingkatan strategi sesuai fungsi untuk <i>diversified company</i> (Wheelen & Hunger, 2012)	10
Gambar 2.3 Elemen dasar proses manajemen strategis (Wheelen & Hunger, 2012)	12
Gambar 2.4 Model manajemen strategi (Wheelen & Hunger, 2012)	14
Gambar 2.5 Proses Pengambilan Keputusan Strategis model Hunger & Wheelen (Wheelen & Hunger, 2012).....	16
Gambar 2.6 Kerangka kerja perumusan strategi model David (David, 2011).....	18
Gambar 2.7 <i>Build strategy</i> model Storch (Storch, Hammon, Bunch, & Moore, 1995)	20
Gambar 2.8 Analisa Factor Strategis (SWOT) model Kurtz (Boone & Kurtz, 2008)	27
Gambar 2.9 <i>SWOT / TOWS Matrix</i>	29
Gambar 2.10 Proses Pemodelan (Sumiati, 2008).....	41
Gambar 2.11 Tahapan Proses Pemodelan	41
Gambar 3.1 Diagram alir metodologi penelitian	51
Gambar 3.2 Tahapan dalam penelitian.....	53
Gambar 4.1 <i>Block Construction Process Routes</i> (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., 1989)	56
Gambar 4.2 contoh jumlah part dan aliran material fabrikasi (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., 1989)	58
Gambar 4.3 <i>Flow of fabrication</i> (sumber: (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., 1989))	59
Gambar 4.4 <i>Flow of assembly</i> (sumber: (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., 1989)).....	60
Gambar 4.5 <i>Flow of production Merchant Ship Division</i>	61
Gambar 4.6 Diagram Alir Accuracy Control dan Model Evaluasi Berkala (sumber: Working Standard (PAL, 2012))	63
Gambar 4.7 <i>Facilities Mapping</i> dan <i>Flow of Production</i> (sumber: <i>yard facilities</i> , diolah)	66
Gambar 4.8 <i>Production Control Scheme</i> dalam perspektif <i>Management System for New Shipbuilding</i> (PAL, Working Standard, 2012).....	76
Gambar 4.9 <i>Basic Organization Structure of Design Departement</i> (sumber: (D.Chirillo, I., & I., 1986)).....	76
Gambar 4.10 <i>Shipbuilding Business System Process</i> dalam perspektif <i>Design Process</i> (sumber: diolah).....	77
Gambar 4.11 <i>Cost Accounting System</i> (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., 1989)	79
Gambar 4.12 <i>Cost Accounting System dalam perspektif proyek dan pembiayaan</i> (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., 1989).....	80

Gambar 4.13 Estimate cost pada perhitungan project dan cost follow scheme (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., 1989)	80
Gambar 4.14 Cost structure dan cost element (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., 1989)	81
Gambar 4.15 Control Model Scheme on Merchant Ship Division (sumber: diolah)	83
Gambar 4.16 Rumusan strategi model Grant (Grant, 1995)	88
Gambar 4.17 NB Matrix (sumber: (PAL, Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan, 2012))	89
Gambar 4.18 Peta Strategi Divisi (sumber: diolah (PAL, Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan, 2012))	93
Gambar 4.19 Aliran Strategi Kerja Divisi (sumber: diolah (PAL, Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan, 2012))	94
Gambar 4.20 Model Shipbuilding Strategy Project (data diolah)	96
Gambar 5.1 Skema Pengembangan Model Pengembangan Strategi Operasi Pembangunan Kapal	103
Gambar 5. 2 Gambar Skema Model Pembagian Organisasi Proyek (D.Chirillo, I., & I., 1986)	105
Gambar 5.3 Gambar Hirarki Pembagian Wewenang Organisasi Proyek (Lamb, The National Shipbuilding Research Program, Build Strategy Development, 1994)	106
Gambar 5.4 Gambar Hirarki Organisasi Proyek dalam lingkup Korporasi (PAL, Working Standard, 2012)	106
Gambar 5.5 Matrix Organization Models (Lamb, The National Shipbuilding Research Program, Build Strategy Development, 1994)	107
Gambar 5.6 Business process of shipbuilding project (PAL, Working Standard, 2012)	108
Gambar 5.7 Material Control Development	114
Gambar 5.8 Kerangka pengembangan Man Power Control	116
Gambar 5.9 Kerangka pengembangan Design and Drawing Control	117
Gambar 5.10 Flow of production (PAL, Working Standard, 2012)	119
Gambar 5.11 skema Pengembangan Flow Of Production	123
Gambar 5.12 Shipbuilding Project Management	124
Gambar 5.13 System and Zone Approach for PWBS (Lamb, The National Shipbuilding Research Program, Build Strategy Development, 1994)	125
Gambar 5.14 Resources Scheme	128
Gambar 5. 15 Budget Distribution	133
Gambar 5.16 Storch Shipbuilding Strategy Circle (Storch, Hammon, Bunch, & Moore, 1995)	149
Gambar 5.17 Storch Shipbuilding Strategy Stage (Storch, Hammon, Bunch, & Moore, 1995)	150
Gambar 5.18 Kerangka pengembangan model strategi pembangunan kapal model Storch	153
Gambar 5.19 ‘Direct’, ‘Develop’, ‘Deploy’ Strategic Improvement Cycle (Slack & Lewis, 2002)	154
Gambar 5. 20 Strategic Improvement Cycle for ShipBuilding Operation Strategy model Slack & Lewis	155

Gambar 5.21 Kerangka Pengembangan Strategi Operasional Pembangunan Kapal Berbasis Model Slack&Lewis.....	155
Gambar 5.22 Atribut Inside outside	159
Gambar 5.23 Atribut Outside inside	160
Gambar 5.24 Matrik SWOT berbasis Fasilitas Produksi	161
Gambar 5.25 Matrik Rumusan Strategi berbasis Fasilitas Produksi.....	162
Gambar 5.26 Matrik <i>Shipbuilding Operation Strategy</i>	163
Gambar 5.27 Elemen Penyusun Atribut Strategi Operasi.....	164
Gambar 6.1 Rancangan model <i>Shipbuilding Operation Strategy Based On Production Facility</i>	175
Gambar 6.2 Simplifikasi model strategi operasi pembangunan kapal berbasis fasilitas produksi	177
Gambar 6.3 <i>Shipbuilding Operation Strategy Model Framework</i> berbasis fasilitas produksi.....	178
Gambar 6.4 Penentuan strategi level-2 dan level-3	180
Gambar 6. 5 <i>Software Prototype Entity Relationship Diagram</i>	182
Gambar 6.6 Hubungan antar <i>privilege</i>	183
Gambar 6.7 <i>Privilege relationship diagram</i>	185
Gambar 6.8 Diagram alir total program	188
Gambar 6.9 Struktur menu program	189
Gambar 6.10 Form Log In	190
Gambar 6.11 Form input identitas proyek pada data historis	190
Gambar 6.12 Form input Strategi level-2	191
Gambar 6. 13 Output program berupa informasi kapal historis.....	191
Gambar 6.14 Output program hasil perkiraan strategi.....	192
Gambar 6.15 Output hasil perumusan detil strategi.....	192
Gambar 7.1 Grafik <i>regresi linear</i> estimasi anggaran Level 2.....	197
Gambar 7.2 Input dan output Software Prototype	199
Gambar 7.3 List strategi level 3	201
Gambar 7.4 Sistem <i>log in</i>	202
Gambar 7.5 Input data <i>ship information</i>	203
Gambar 7.6 Input data ukuran kapal	203
Gambar 7.7 Proses strategi level 2	204
Gambar 7.8 Validasi proses regresi linier	205
Gambar 7.9 List prioritas material	206

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Korelasi antara Kekuatan dan Kelemahan dengan Peluang dan Ancaman	30
Tabel 2.2 Tabel analisa <i>SWOT</i>	30
Tabel 2.3 Table kategori pemodelan (Sumiati, 2008).....	40
Tabel 2.4 Review penelitian model strategi	43
Tabel 3.1 Interpretasi nilai r	50
Tabel 4.1 Fasilitas Utama, <i>Technology Software, Equipments</i> (sumber : diolah) 67	
Tabel 4.2 Fasilitas Utama Graving Dock dan Side Launching, Equipments (sumber : diolah)	67
Tabel 4.3 Shipyard Equipments (sumber : diolah)	68
Tabel 4.4 <i>Shipyard Main Facilities</i> (sumber: diolah)	68
Tabel 4.5 <i>Shipyard Complementery Facilities, Capacities dan Capabilities</i> (sumber: diolah)	69
Tabel 4.6 <i>Shipyard Capacities, Capacities dan Capabilities</i> (sumber: diolah)	70
Tabel 4.7 <i>Merchant Ship Division Capacities, Capacities dan Capabilities</i> (sumber: diolah)	71
Tabel 4.8 <i>Shipyard Main Facilities, Teknologi dan Equipment</i> (sumber : diolah) 72	
Tabel 4.9 Permasalahan material	97
Tabel 5.1 Tabulasi <i>Analisa Proses Bisnis</i>	111
Tabel 5.2 Tabulasi <i>Analisa Flow of Production</i>	120
Tabel 5.3 <i>Merchant Ship and Sea Going Vessel Work Breakdown Structure Grouping</i>	125
Tabel 5.4 Karakteristik <i>WBS Merchant Ship</i>	127
Tabel 5.5 Karakteristik <i>Matrix Organization</i>	129
Tabel 5.6 <i>Merchant Ship WBS Estimate</i>	130
Tabel 5.7 Review karakteristik <i>WBS</i>	131
Tabel 5.8 Tabulasi Deviasi “ <i>Budgetting</i> ”	136
Tabel 5.9 Deviasi budget bengkel.....	137
Tabel 5.10 Tabulasi Jam Orang <i>impact</i> material terlambat	138
Tabel 5.11 Tabel Resume Permasalahan Produksi	139
Tabel 5. 12 Potensi <i>Profit “Graving dock”</i>	141
Tabel 5.13 Simulasi “ <i>Goliath Crane</i> ” <i>manouvering</i>	143
Tabel 5.14 Waktu penyelesaian Grand Block dan Ring Module.....	143
Tabel 5.15 Potensi <i>profit grand block ring module</i>	145
Tabel 5.16 <i>Lead time of material purchase order</i>	147
Tabel 5.17 Resume perhitungan potensial	148
Tabel 5.18 Tabulasi kuisioner terhadap Area strategis model Storch.....	152
Tabel 5.19 Rencana Bisnis Perusahaan dan Implikasinya	156
Tabel 5.20 Kebijakan Pembangunan Kapal dan Implikasinya	156
Tabel 5.21 Kebijakan Perusahaan dan Implikasinya	157
Tabel 5.22 Matrik Perbandingan Berpasangan	164
Tabel 5.23 Matrik Normalisasi	164

Tabel 5.24 Nilai CR dan Vektor Prioritas	166
Tabel 5.25 Inisialisasi Atribut Strategi Operasi.....	167
Tabel 5.26 Strategi Operasi berbasis fasilitas produksi.....	168
Tabel 5.27 Parameter dominan penyusun strategi operasi pembangunan kapal berbasis fasilitas produksi.....	171
Tabel 5.28 Tabulasi Resume Strategi Operasi Pembangunan Kapal Berbasis Fasilitas Produksi.....	172
Tabel 6.1 Matrik hubungan antar <i>privilege</i>	183
Tabel 6.2 Wewenang dan tugas tiap <i>privilege</i>	184
Tabel 7.1 Sampel DWT dan Harga Tanker	194
Tabel 7.2 Sampel DWT dan Harga Container Ship	194
Tabel 7.3 Hasil Perhitungan <i>Regresi Linear</i> harga kapal.....	195
Tabel 7.4 Hasil Perhitungan <i>Regresi Linear</i> Budget “Material”	197
Tabel 7.5 Harga kapal dan deviasi <i>budget material</i>	199

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Galangan kapal merupakan salah satu pilar industry maritime suatu negara. Namun ternyata *Market Share* Galangan kapal Indonesia dibandingkan dengan industry kapal internasional hanya 0,5% (OECD, 2009). Prosentase *market share* ini erat kaitannya dengan analisa daya saing industry maritime nasional terhadap industry maritime regional. Daya saing industry maritime nasional memiliki banyak sector yang terkait dan terlibat. Peta posisi industry maritime nasional dapat dimonitor dari perkembangan analisa bisnis Regional maupun internasional. Titik tolak pemikiran terkait daya saing ini adalah alasan logis untuk mengembangkan Industri Pembangunan Kapal Baru. .

Industry Pembangunan Kapal Baru memiliki impact bagi Industri Hulu. Industry Komponen dan Material yang merupakan *suppliyer* utama bagi Industri Pembangunan Kapal Baru harus bisa bersaing memperebutkan pangsa pasar ini. Sesuai data awal, Material dan Komponen Kapal Baru Indonesia, hingga 80% nya masih impor. Dari hampir 30% Komponen dan Material yang diproduksi di Indonesia, pada kenyataannya *Raw Material*-nya sebagian besar masih impor. Lemahnya Industri Material dan Komponen di Indonesia disebabkan karena beberapa faktor, diantaranya adalah fleksibilitas pembiayaan, kurangnya dukungan dari industri hulu sebagai pemasok bahan mentah, Teknologi Material dan Teknologi Proses yang belum sepenuhnya dikuasai, Regulasi yang belum sepenuhnya mendukung, *Tools* dan *Software* terkait Industri Komponen dan Material yang belum *fixed* dan keterbukaan Informasi terkait Data yang dibutuhkan untuk analisa. Salah satu yang menjadi kendala juga adalah, *Supply Chain Management* masih murni dikendalikan pasar. Dan tidak kalah pentingnya adalah perspektif yang seharusnya seragam dalam melihat tantangan dan peluang industry perkapalan.

Meskipun telah terjadi peningkatan jumlah kapal sejak diterbitkan INPRES No 5 tahun 2005 tentang asas sabotase, namun tingkat produktifitas industry/galangan kapal dinilai masih rendah. Industry pelayaran sendiri memiliki beberapa strategi terkait kewajiban bendera, salah satunya yaitu dengan membeli kapal bekas dari luar negeri dan dikonversi di dalam negeri. Alasan lainnya yaitu

keterbatasan kapasitas industry/galangan kapal nasional. Di sisi lain, galangan kapal harus terus beroperasi, dampaknya adalah kecenderungan galangan kapal untuk menerima atau mengikuti tender pembangunan kapal, yang pada dasarnya kapal tersebut tidak spesifik tipenya sesuai karakteristik galangan. Pembangunan kapal yang memiliki kecenderungan berbeda-beda tipe ini, membutuhkan energy tersendiri bagi galangan kapal untuk beradaptasi dalam proses pembangunannya.

Strategi pemerintah adalah berupaya untuk membuat standarisasi tipe kapal. Pada tahap awal yang distandarisasi masih kapal-kapal tipe perintis. Namun melihat antusiasme *stake holder* industry maritime nasional, standarisasi kapal ini memiliki kecenderungan juga akan menjamah tipe-tipe kapal lain, seperti *tanker*, *bulk carrier*, *container ship* dan *passenger ship*. Standarisasi tipe kapal ini akan menyangkut ukuran utama dan jenis muatan.

Peningkatan kapasitas dan produktifitas galangan kapal nasional dapat dicapai salah satunya adalah dengan *revitalisasi* fasilitas dan peralatan galangan kapal. *Revitalisasi* ini melingkupi aplikasi fasilitas, sarana, prasarana dan peralatan dengan basis teknologi maju (*advanced technology*). Harapannya adalah, walaupun lahan dan lokasi suatu galangan kapal tetap, tetapi dengan *optimalisasi* proses produksi kapal dengan aplikasi peralatan yang terbaru dan dengan teknologi terkini, dapat mempercepat proses pembangunan kapal. Percepatan ini dapat dimungkinkan dengan kualitas yang sesuai dan meminimalkan proses *re-work*.

Inovasi teknologi rancang bangun dan *inovasi* metode pembangunan juga memiliki pengaruh vital. Kemudahan dalam proses pembangunan kapal dapat dideteksi sejak dalam proses rancang bangun. Sehingga factor kesulitan dalam pembangunan kapal semakin sedikit. Antisipasi terhadap tingkat kesulitan dalam pembangunan kapal yang dapat dideteksi sejak awal, akan membuat jajaran operator/pelaksana pembangunan kapal lebih siap. Asumsi yang dapat dipakai adalah, bahwa kesulitan tidak dapat dihilangkan, hanya dapat diminimalkan, sehingga tidak ada kesulitan yang terlalu sulit untuk diselesaikan.

Industry Galangan Kapal terutama pada Pembangunan Kapal Baru terbatas oleh waktu, mulai *Start* sampai dengan *Delivery*, sehingga kepastian *Supply* dan *Arrival* Material dan Komponen merupakan salah satu factor sukses

tidaknya Pembangunan Kapal Baru. Kendala lain adalah proses produksi pembangunan kapal baru dimana waktu produksi lama dan biaya tinggi. Factor-faktor di atas merupakan kendala umum yang dihadapi oleh Galangan Kapal yang mengkhususkan dalam pembangunan Kapal Baru.

Pembangunan kapal baru adalah termasuk kategori “*project based oriented industry*”, yang memiliki pengertian bahwa semua Kapal yang dibangun adalah berdasar pesanan (*design to order and order oriented*). Masing-masing Kapal yang dibangun membutuhkan Strategi Pembangunan sendiri-sendiri (Widjaya, S, 1996). Integrasi Pembangunan Kapal Baru dilakukan internal, antar manajemen galangan kapal (*planning, scheduling dan production control*) dengan faktor produksi lain (*material, manpower/labour, fasilitas, modal dan informasi*). Transformasi *Planning* dalam sistim produksi memerlukan *building strategy* yang berbeda, sesuai karakteristik tiap-tiap Galangan (Storch, 1995).

Peluang pengadaan armada kapal semakin membesar. Sesuai kajian Ditjen Perhubungan Laut 2006, dibutuhkan 2142 kapal. Di mana 432 unit adalah kapal baru. Dan 1710 unit adalah kapal bekas. Tipe kapal yang dibutuhkan yaitu *general cargo, container, bulk carrier, barge, tug boat, tanker, passanger dan ro-ro*. Dimana pangsa pasar domestic 54% - 75% dan ekspor/impor 2% - 20%. Kajian lain oleh INSA pada majalah Global Energi, Juni 2014, terjadi kenaikan 108% armada nasional menjadi 6563 kapal, setara 15,4 Miliar *US Dolar*.

Karakteristik Galangan Kapal merupakan *internal factor*, yang terdiri dari: kapasitas, produktifitas, kapabilitas, standard, pengalaman, *layout*, dan preferensi. *External Factor* dipahami sebagai spesifikasi teknis pada kontrak (*customer requirement*). Pada tahapan *Process*, Integrasi *planning, scheduling dan production control*. *Internal-External Factor* ini menjadi *Matrix* penentu dalam penyusunan *build strategy* pembangunan kapal baru sebagai *output*. *Build strategy* ini memiliki basis pada *quality, cost, delivery dan HSE (QCD HSE)*.

Strategi pembangunan kapal ditinjau dari Ilmu Manajemen Strategi, dibagi dalam 3 level (David; 1995) atau 4 level (Hunger and Wheelen; 1995). Di dalamnya yaitu : Strategi Korporasi, Strategi Bisnis atau Fungsional, dan Strategi Operasional atau *Tactical*. Tiap Level memiliki sifat, tujuan, *input*, proses dan *output* yang berbeda. Strategi Operasional atau *Tactical* memiliki karakteristik

rutin, digunakan level manager ke bawah, untuk menjamin kelancaran proses, mempermudah proses dan mempercepat waktu penyelesaian pekerjaan, pada rentang standar kualitas, di mana parameter pembangunan ditentukan di awal proses, dengan asumsi jika pekerjaan lebih cepat, lebih lancar dan lebih mudah, maka parameter lain dapat ditekan tidak melebihi batas.

Apakah *shipbuilding strategy* tersebut mewakili kondisi dan preferensi pada industri galangan? Apakah *shipbuilding strategy* tersebut mampu mencapai target kualitas, biaya, waktu penyelesaian dan *HSE (QCD HSE)*? Penelitian ini berfokus pada pengembangan **model *shipbuilding strategy* berbasis fasilitas produksi** dengan melihat faktor internal (fasilitas produksi, peralatan utama dan peralatan pendukungnya, kapasitas produksi, produktifitas). Dengan pengembangan model ini diharapkan industri galangan kapal mampu dengan cepat menentukan strategi pembangunan yang tepat dan kompatibel sesuai karakteristik galangan.

Pada penelitian ini akan dirancang sebuah pengembangan model *shipbuilding strategy* dengan berdasarkan pada fasilitas produksi. Diharapkan model ini akan mampu memberi estimasi dan pengendalian waktu berdasarkan beberapa kondisi faktor produksi, dan dapat dijadikan acuan pengambilan keputusan strategis pada tiap level perusahaan.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam melakukan penelitian ini, penulis merumuskan beberapa masalah antara lain:

1. Bagaimana *shipbuilding strategy* yang digunakan saat ini?
2. Bagaimana kesesuaian *shipbuilding strategy* terhadap faktor-faktor dominan yang mempengaruhi pembangunan kapal di galangan kapal?
3. Bagaimana rancangan model *shipbuilding strategy* berbasis fasilitas produksi yang bisa diterapkan di galangan kapal?

1.3 Tujuan Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini terdapat beberapa tujuan, antara lain:

1. Menganalisa *shipbuilding strategy* yang digunakan saat ini.

2. Menganalisa kesesuaian *shipbuilding strategy* terhadap faktor-faktor dominan yang mempengaruhi pembangunan kapal di galangan kapal.
3. Mengembangkan rancangan model *shipbuilding strategy* berbasis fasilitas produksi yang bisa diterapkan di galangan kapal.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan masukan pengembangan strategi pembangunan kapal dan teknologi pembangunan kapal terutama bagi penulis sendiri.
2. Memberikan informasi strategi pembangunan kapal yang sesuai bagi galangan kapal.

1.5 Batasan Masalah

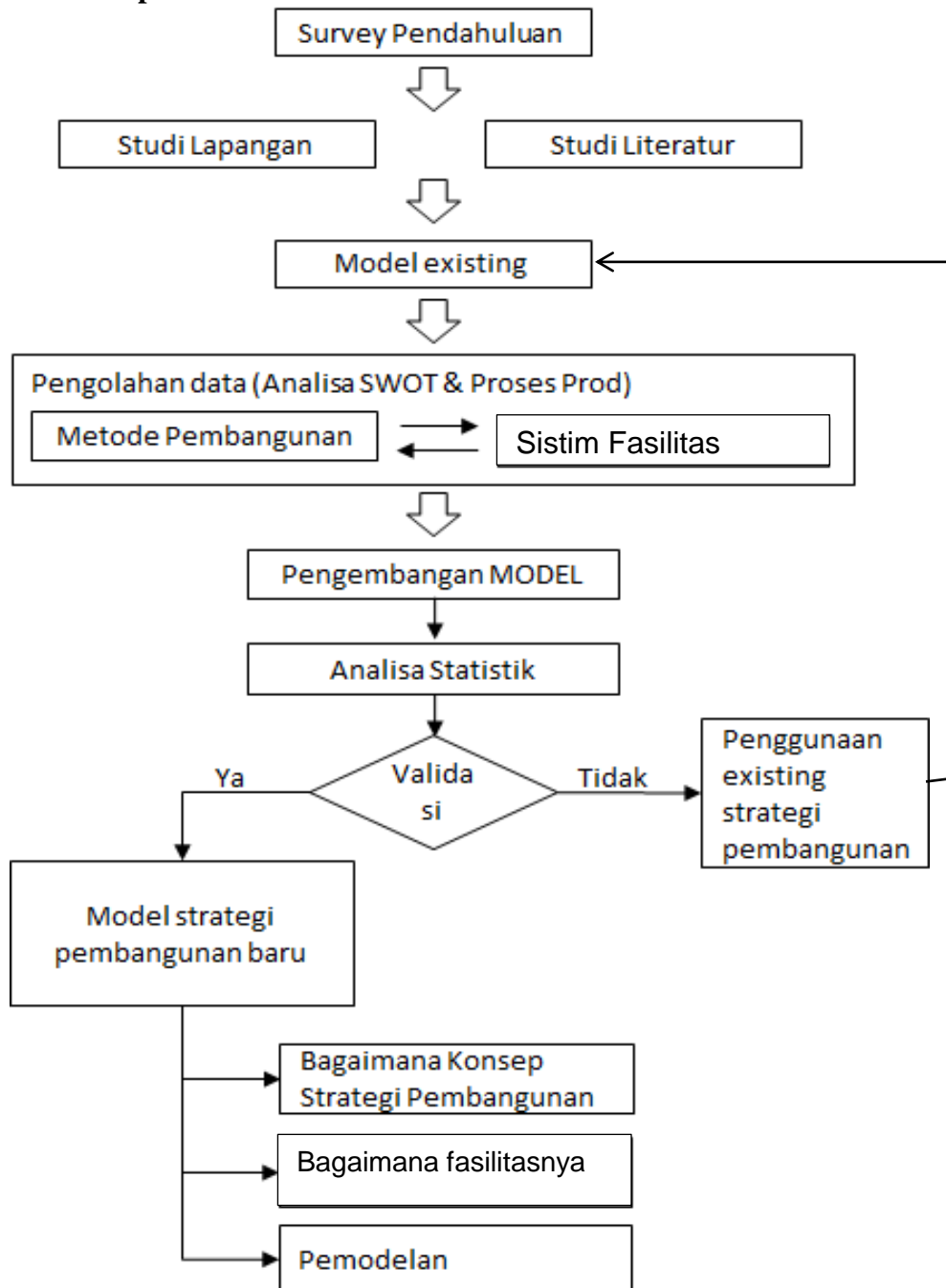
Agar lebih memfokuskan permasalahan yang akan di lakukan peneliti, maka dilakukan pembatasan masalah. Batasan masalah tersebut yaitu:

1. Penelitian dilakukan pada proses pembangunan kapal baru pada tim proyek di galangan kapal kecil – menengah.
2. Penelitian dilakukan pada proses pembangunan kapal baru.
3. Studi Kasus dilakukan pada proses pembangunan Kapal dengan durasi penyelesaian di atas 1 (satu) tahun.

1.6 Hipotesa

Kesesuaian pemilihan strategi opsional pembangunan kapal dengan karakteristik galangan kapal akan memberi kepastian bagi galangan kapal pada tahap persiapan dan tahap proses produksi dengan harapan dapat tepat waktu, tidak melebihi budget biaya dan sesuai standar kualitas galangan kapal. Strategi pembangunan kapal yang sesuai diperoleh dari hasil analisa, evaluasi dan improvisasi berkelanjutan berdasarkan pengalaman, pengembangan kemampuan personil, penerapan teknologi dan pengembangan kapabilitas galangan kapal.

1.7 Konseptual Permasalahan



Gambar 1.1 Kerangka penelitian

1.8 Sistematika Penulisan

Penelitian ini akan disusun dengan sistematika sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang penelitian

Bab II Tinjauan Pustaka

Berisi tentang Tinjauan Pustaka terkait penelitian

Bab III Metodologi Penelitian

Berisi tentang tahapan dan langkah penelitian

Bab IV Strategi Pembangunan Kapal Baru

Berisi tentang identifikasi dan kajian terhadap Strategi pembangunan kapal galangan kapal yang menjadi objek penelitian

Bab V Pengembangan Model Strategi Pembangunan Kapal Baru

Berisi tentang potensi pengembangan Strategi Pembangunan Kapal berdasarkan hasil kajian terhadap Strategi Pembangunan Kapal

Bab VI Model Strategi Pembangunan Kapal Baru Berbasis Fasilitas Produksi

Berisi tentang penyusunan dan penyajian Model Strategi Pembangunan Kapal Baru Berbasis Fasilitas Produksi

Bab VII Pengujian Model

Berisi tentang pengujian terhadap rancangan Model

Bab VIII Kesimpulan dan Rekomendasi

Berisi tentang Kesimpulan dan rekomendasi berdasar hasil penelitian

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Strategi Perusahaan

Manajemen Strategi dapat didefinisikan dengan sederhana sebagai:

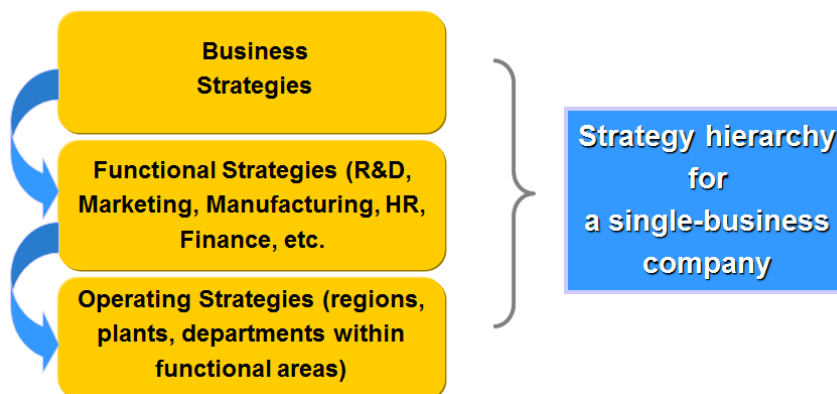
1. *Where are we now*
2. *Where are we going to go*
3. *How are we going to get there*

Definisi di atas mencerminkan kondisi saat ini, tujuan yang ingin dicapai dan bagaimana meraihnya. Hirarki Strategi memiliki makna setiap strategi disusun dan disesuaikan untuk pengguna dan tingkatan penggunaan. Strategi dalam perusahaan menurut tingkatan (Wheelen & Hunger, 2012) terdiri dari 3 (tiga) tingkatan, yaitu :

1. **korporasi**, berisi arah perusahaan secara keseluruhan terhadap pertumbuhan dari berbagai bisnis dan lini produksi
2. **bisnis** yaitu strategi *competitiveness and cooperative* lebih menekankan pada mengatur posisi dalam persaingan dan kerjasama produk/jasa
3. **fungsional**, strategi dengan penekanan maksimalisasi sumber daya (produktivitas terhadap *resources*).

Level strategi sesuai fungsi jenjang tingkatan perusahaan seperti pada Gambar 2-1. dan Gambar 2-2.

Strategy Hierarchy



Gambar 2.1 Tingkatan strategi sesuai fungsi untuk *single company* (Wheelen & Hunger, 2012)



Gambar 2.2 Tingkatan strategi sesuai fungsi untuk *diversified company* (Wheelen & Hunger, 2012)

Strategi berasal dari kata Yunani, “*stratos*” berarti “*pasukan*”, dan “*ago*”, berarti “*memimpin*”. Strategi memiliki makna sesuai konsep militer, yaitu mengatur pasukan, mengatur Negara, dan mengatur konflik. Definisi strategi dalam mengatur korporasi, berdasarkan :

- konsepsi David (David, 2011) : “Strategi adalah aksi potensial yang membutuhkan keputusan manajemen puncak dan sumber daya perusahaan dalam jumlah yang besar. Selain itu, strategi mempengaruhi perkembangan jangka panjang perusahaan, biasanya untuk lima tahun ke depan, dan karenanya berorientasi ke masa yang akan datang. Strategi mempunyai konsekuensi multifungsional atau multidivisional serta perlu mempertimbangkan, baik faktor eksternal maupun internal yang dihadapi perusahaan”.
- konsepsi Tyndall (Tyndall, Cameron, & Taggart, 1990) : “strategi adalah
- konsepsi Thompson dan Martin (Thomson & Martin, 2010) : “strategi adalah
- konsepsi Siagian (Siagian, 2008) : “ strategi adalah
- Hunger dan Wheelen (Wheelen & Hunger, 2012) : “strategi adalah serangkaian keputusan dan tindakan manajerial yang menentukan kinerja perusahaan dalam jangka panjang”.

- Pearch dan Robinson (Pearce & Robinson, 2011) : “strategi adalah rencana berskala besar, dengan orientasi masa depan, guna berinteraksi dengan kondisi persaingan untuk mencapai tujuan perusahaan”.

Sedangkan makna Manajemen Strategi yaitu :

- Hunger dan Wheelen (Wheelen & Hunger, 2012) : “upaya untuk meningkatkan tingkat respon pada pasar dan kompetisi”.
- David (David, 2011) : “seni dan pengetahuan dalam merumuskan, mengimplementasikan, serta mengevaluasi keputusan lintas fungsional yang memungkinkan sebuah organisasi mencapai tujuannya”.
- Thomas Lamb (Lamb, 1994) : “proses yang berkelanjutan untuk menilai bisnis dan industry di mana perusahaan terlibat; menilai pesaingnya kemudian menetapkan tujuan dan strategi untuk mengungguli semua pesaing yang ada saat ini maupun pesaing potensial, dan kemudian melakukan penilaian kembali terhadap strategi tersebut secara rutin untuk menentukan apakah strategi yang telah diimplementasikan tersebut telah berhasil atau harus diganti dengan strategi baru untuk memenuhi situasi yang berubah, teknologi baru, pesaing baru, lingkungan ekonomi baru, atau lingkungan social baru, keuangan atau politik”.
- Pearce dan Robinson (Pearce & Robinson, 2011), adalah “sekumpulan keputusan dan tindakan yang merupakan hasil dari formula dan implementasi dari rencana yang telah didisain untuk mencapai tujuan perusahaan”.
- Rangkuti (Rangkuti, 1997) : “proses untuk membantu organisasi dalam mengidentifikasi apa yang ingin dicapai, dan bagaimana seharusnya mencapai hasil yang bernilai”.

Menurut Hunger and Wheelen (Wheelen & Hunger, 2012), terdapat empat basis elemen manajemen strategis, yaitu:

1. pengamatan lingkungan,
2. perumusan strategi,
3. implementasi strategi,
4. evaluasi dan pengendalian.

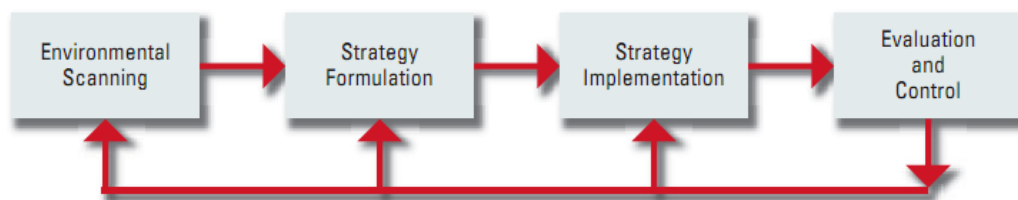
Observasi terhadap *External factors* untuk menentukan:

- *Opportunity* (O)
- *Threat* (T).

Observasi terhadap *Internal Factor* untuk menentukan:

- *Strenght* (S)
- *Weakness* (W).

Hasil pengamatan tersebut merupakan faktor-faktor strategis suatu perusahaan, dikenal sebagai SWOT. Perumusan strategi dimulai pada penentuan Misi untuk menentukan tujuan strategi dan kebijakan perusahaan. Implementasi strategi perusahaan dalam bentuk program, anggaran dan prosedur. Evaluasi dan control merupakan umpan balik.



Gambar 2.3 Elemen dasar proses manajemen strategis (Wheelen & Hunger, 2012)

Internal factor merupakan variabel kekuatan dan kelemahan dalam perusahaan. Variabel tersebut meliputi:

- **Struktur organisasi** yaitu tata kelola dan tata organisasi dari suatu perusahaan,
- **budaya** yaitu keyakinan, harapan dan nilai pada organisasi,
- **sumber daya (*resources*)** sebagai bahan baku produksi, meliputi aset, keahlian orang, keuangan dan fasilitas dalam wilayah fungsional.

Perumusan strategi merupakan pengembangan rencana jangka panjang yang secara efektif memperhatikan peluang dan ancaman dari lingkungan dilihat dari perspektif kekuatan dan kelemahan perusahaan. *Output* nya adalah:

- Misi adalah tujuan harapan, mengapa perusahaan hidup yang merupakan penyatuan arah dan tema melalui aktivitas perusahaan,
- Tujuan adalah hasil aktivitas

- Pengembangan strategi, adalah rumusan perencanaan yang komprehensif dalam mencapai misi dan tujuan dengan mengoptimalkan keunggulan dan meminimalkan keterbatasan dan,
- Pengembangan kebijakan, adalah pedoman luas dalam pengambilan keputusan yang menghubungkan strategi dan implementasinya.

2.2 Manajemen Strategi

Manajemen strategi melibatkan fungsi:

- *Strategic planning*
- *Strategic organizing*
- *Strategic implementing*
- *Strategic control.*

Pendekatan perencanaan terbagi dalam empat alternatif yaitu;

- pendekatan atas-bawah; berupa pendekatan dari pimpinan
- pendekatan bawah-atas; memberikan kewenangan pada manajemen dibawahnya untuk memberdayakan organisasinya
- pendekatan campuran; pendekatan atas bawah dan bawah atas, petunjuk dari manajemen atas, rencana detail dari manajemen bawah
- pendekatan kelompok, pendekatan dilakukan oleh kelompok atau tenaga ahli yang biasanya dalam suatu biro tersendiri.

Jenis perencanaan ditinjau dari sisi waktu terbagi dalam:

- perencanaan jangka panjang,
- perencanaan jangka menengah dan
- perencanaan jangka pendek.

Jenis perencanaan ditinjau dari sisi fungsi dibagi dalam:

- perencanaan strategis
- perencanaan fungsional.

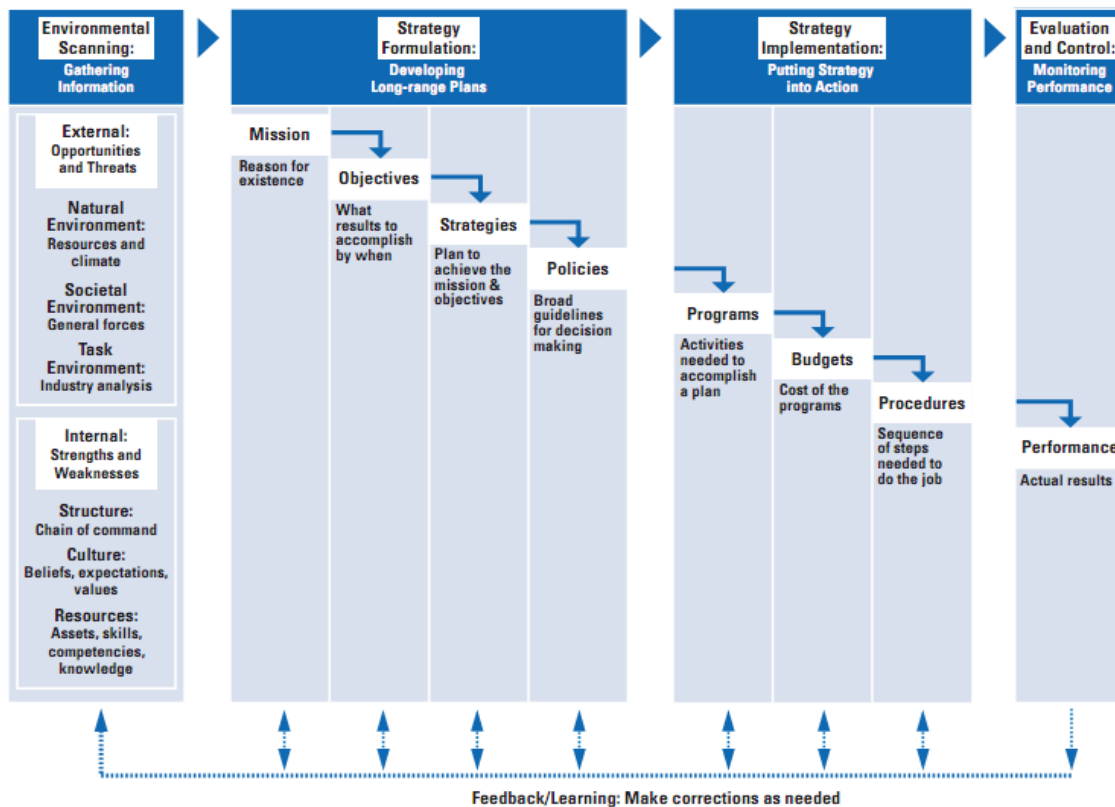
A. Perencanaan strategis

Perencanaan strategis berfokus pada :

- visi misi perusahaan

- strategi perusahaan
- dalam pencapaian tujuan jangka panjang perusahaan.

Model manajemen strategi yang dikembangkan untuk perencanaan strategis disusun pakar-pakar manajemen strategis. Salah satu contoh diambil dari model Wheelen-Hunger (Wheelen & Hunger, 2012).



Gambar 2.4 Model manajemen strategi (Wheelen & Hunger, 2012)

Elemen utama dalam model perencanaan strategi di atas adalah:

- Visi, misi dan falsafah adalah cita-cita perusahaan untuk mendefinisikan “ingin menjadi apakah kita?”. Visi merupakan deskripsi dari nilai dan prioritas.
- Analisa lingkungan (eksternal dan internal), konsep strategi terhadap ancaman dan peluang (eksternal) adalah perencanaan untuk mengambil peluang dan mengantisipasi ancaman. Dari internal berupa kekuatan dan kelemahan dengan perencanaan strategi berupa optimalisasi kekuatan dan minimalisasi kelemahan internal.

- c. Analisa pilihan strategi, berupa pemilihan dari strategi-strategi generik dan mengambil atau mengombinasikan menjadi strategi induk (*grand strategy*)
- d. Sasaran jangka panjang, yaitu proses berkesinambungan yang memerlukan tahapan dan diukur berdasarkan parameter yang jelas berupa waktu dan hasil dalam angka-angka kuantitatif.
- e. Strategi fungsional, adalah implementasi strategi induk yang diterjemahkan dalam sasaran jangka pendek berbentuk strategi fungsional dengan sifat operasional.

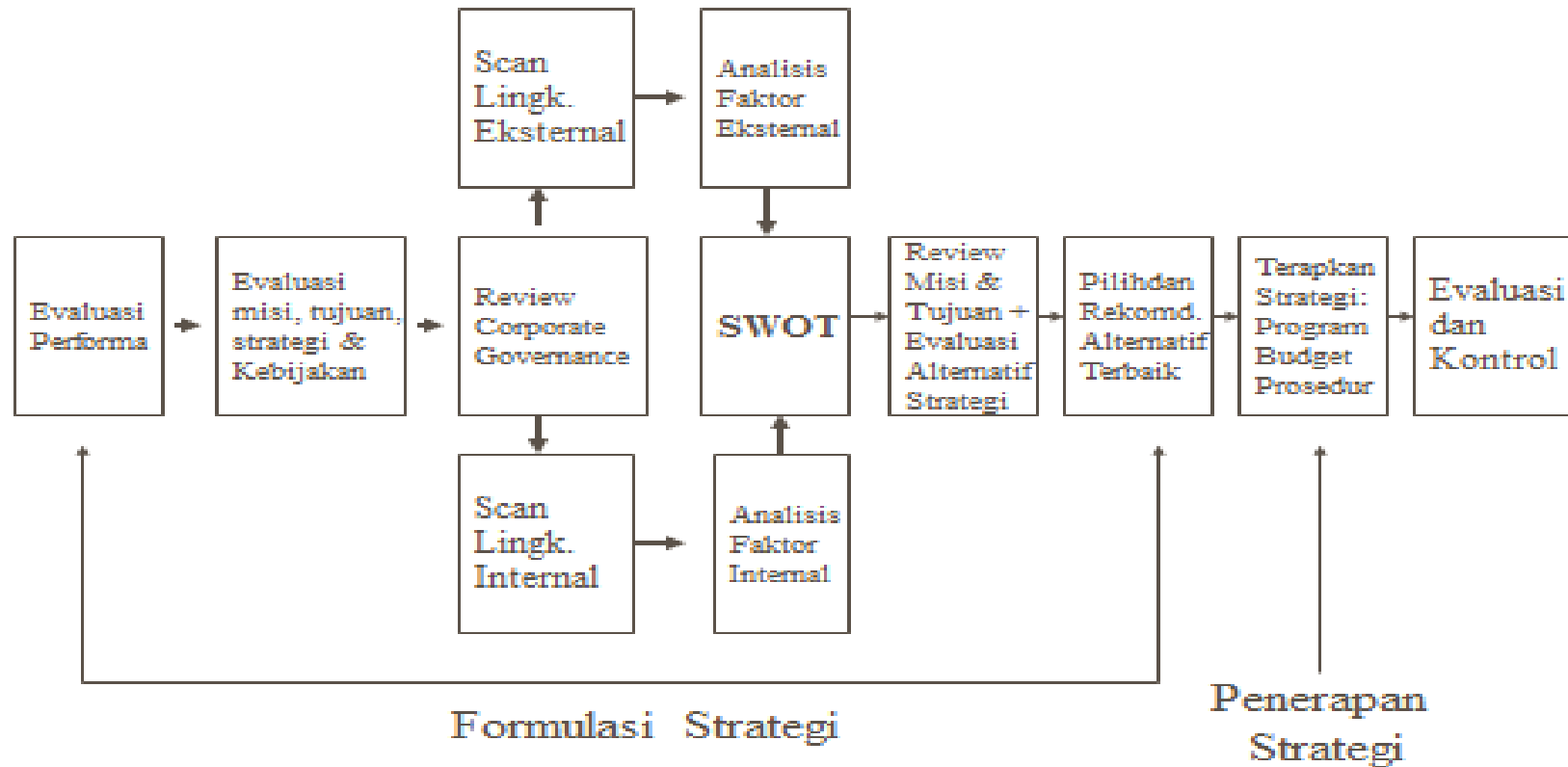
B. Manajemen Operasional

Memiliki fokus pada bidang-bidang fungsional perusahaan sebagai contoh bidang keuangan, SDM, produksi dan pemasaran. Sifatnya jangka pendek dan dilakukan untuk mencapai sasaran strategis.

2.3 Perumusan Strategi

Perumusan strategi membutuhkan pemeriksaan untuk menilai perusahaan atau organisasi dalam perspektif yang luas dan menghasilkan penilaian komprehensif.

Proses Pengambilan Keputusan Strategis



Gambar 2.5 Proses Pengambilan Keputusan Strategis model Hunger & Wheelen (Wheelen & Hunger, 2012)

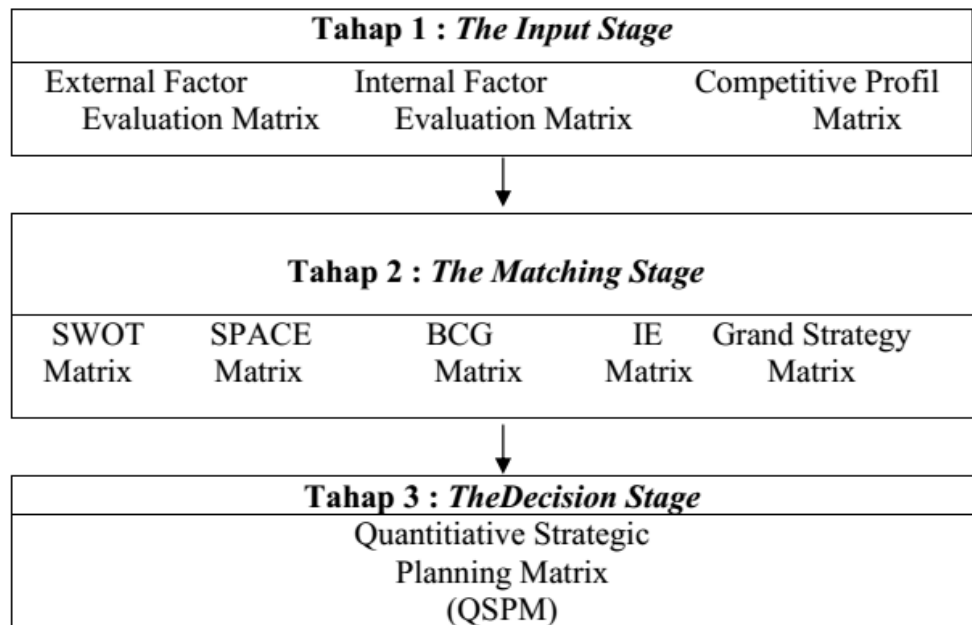
Kerangka terdapat 8 (delapan) langkah pemeriksaan strategis yaitu:

- Evaluasi performa perusahaan.
- Evaluasi misi, tujuan, strategi dan kebijakan.
- *Review* struktur organisasi perusahaan.
- Pengamatan lingkungan eksternal, untuk mencari faktor-faktor peluang dan ancaman, Pengamatan lingkungan internal perusahaan, menentukan faktor-faktor kekuatan dan kelemahan, Menganalisa faktor-faktor strategis (*SWOT*), mengidentifikasi masalah yang ada;
- Meninjau dan merevisi misi dan tujuan, membuat dan mengevaluasi alternative strategi.
- Membuat, mengevaluasi, menyeleksi dan merekomendasikan strategi alternatif,
- Mengimplementasi dan mengevaluasi strategi alternatif.
- Evaluasi dan pengendalian strategi alternative.

Menurut David (David, 2011), pengembangan strategi merupakan proses gradual dan berkelanjutan, berdasarkan visi-misi-tujuan, proses audit eksternal dan audit internal dan dibangun di atas strategi yang sudah berjalan. Strategi yang baik haruslah berlandaskan pada kemampuan yang dimiliki perusahaan dalam lingkungan tertentu dan merupakan turunan dari strategi terdahulu. Identifikasi dan evaluasi strategi terdahulu harus melibatkan komponen internal perusahaan di mana keterlibatan ini akan memberi peluang terbaik bagi manajer dan karyawan untuk lebih memahami yang dilakukan perusahaan dan menimbulkan komitmen bersama.

Kerangka kerja perumusan strategi model David (David, 2011), mempunyai 3 (tiga) tahapan, dan dapat digunakan untuk semua tipe dan ukuran perusahaan. Tahap pertama adalah tahap pengumpulan data (*Input Stage*), merupakan kerangka kerja perumusan strategi, terdiri matrik *EFE* (*External Factor Evaluation*), matrik *IFE* (*Internal Factor Evaluation*) dan matrik *CPM* (*Competitive Profile Matrix*). Tahap kedua adalah tahap analisis (*Matching Stage*), menciptakan strategi yang layak sesuai kunci eksternal dan internal, terdiri matrik *SWOT*, matrik *SPACE* (*Strategic Position and Action Evaluation*),

matrik *BCG* (*Boston Consulting Group*), matrik *IE* (*Internal-Eksternal*) dan matrik *Grand Strategy*. Tahap ketiga adalah tahap pengambilan keputusan (*Decision Stage*), melibatkan strategi tunggal, yaitu matrik *QSPM* (*Quantitative Strategic Planning Matrix*).



Gambar 2.6 Kerangka kerja perumusan strategi model David (David, 2011)

2.4 Manajemen Strategi Pembangunan Kapal Baru

Manajemen galangan kapal merupakan proses integrasi *planning*, *scheduling* dan *production control* dengan cara mengatur faktor-faktor produksi berupa material, tenaga kerja, mesin, metode, fasilitas, modal, energy dan informasi. *Planning* proyek pembangunan kapal merupakan perencanaan pekerjaan produksi kapal baru dengan estimasi biaya dan durasi pekerjaan. *Scheduling* merupakan penjadwalan detil pekerjaan sampai kapal selesai, detail kebutuhan tenaga kerja dan material. *Production control* merupakan monitoring deviasi aktual dan *scheduling*. Analisa deviasi dan responnya adalah aspek utama *production control* agar proses produksi tetap berjalan sesuai *schedule*.

Terkait dengan fungsi produksi, maka teknik *planning*, *scheduling* dan *production control* harus terintegrasi. *Build strategy* dipergunakan untuk memproses perpindahan *planning* menjadi proses produksi dengan mempertimbangkan karakteristik galangan kapal yaitu kapabilitas, standard,

preferensi dan *customer requirement* dengan *output block plan* dan *master schedule* termasuk *material receive date*.

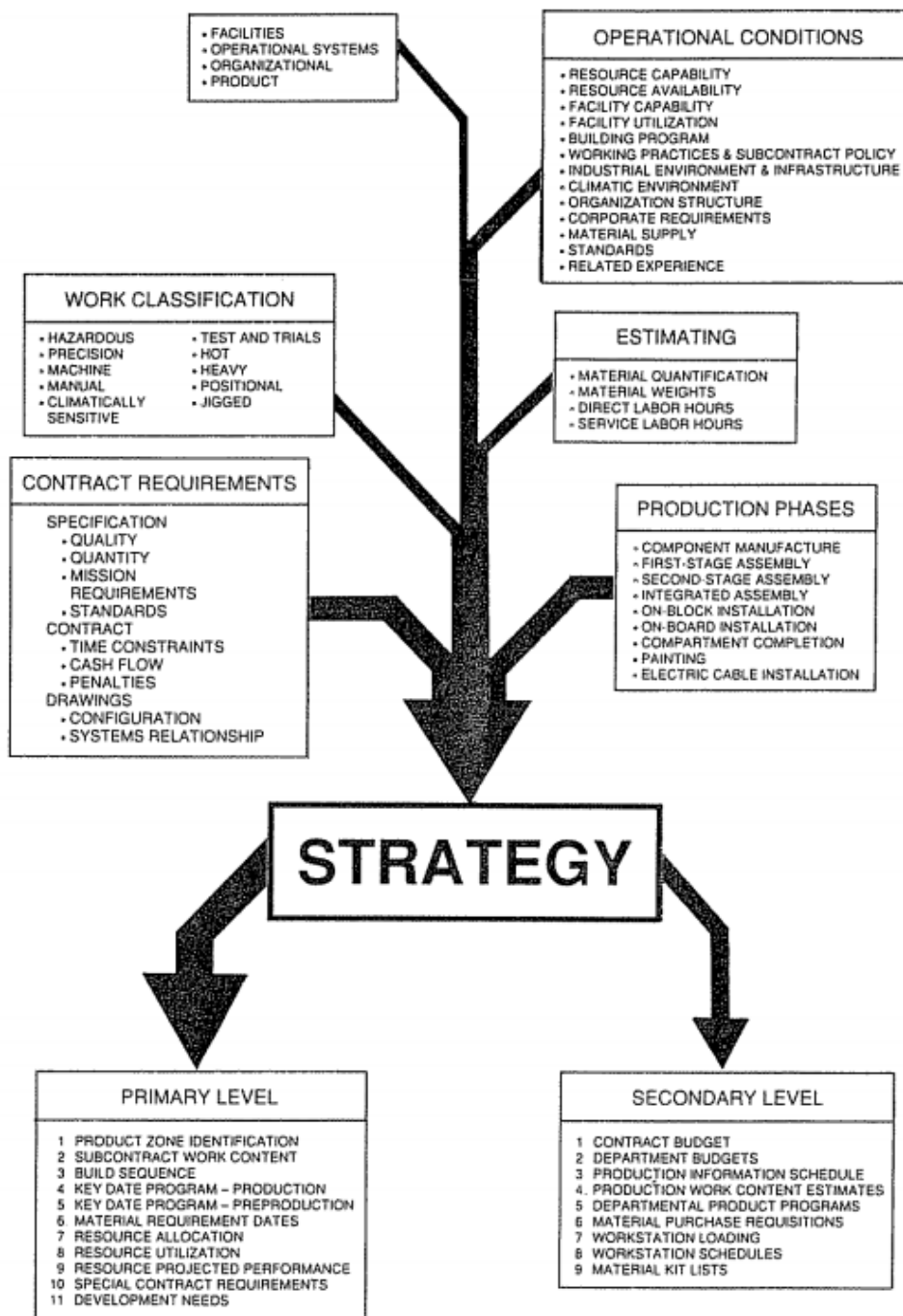
Build strategy disusun pada proses pembangunan kapal oleh pihak desain pada tahap *preliminary* dan tahap *detailing* yang akan menghasilkan *strategic* dan *tactical production engineering* serta *process analysis*. *Build strategy* bagi pihak *procurement* akan memberi gambaran pembangunan kapal terhadap kebutuhan material. Batasan dari kedua belah pihak tersebut yaitu kerangka waktu *delivery*.

Perumusan *Build strategy* menurut Storch (Storch, Hammon, Bunch, & Moore, 1995), dapat dibedakan menjadi dua yaitu faktor internal dan faktor eksternal:

- a. Faktor internal :
 - Fasilitas, system operasi, organisasi, produk.
 - Kondisi operasi
 - Klasifikasi pekerjaan
 - Estimasi
 - Tahapan Produksi
- b. Faktor eksternal :
 - Spesifikasi teknis
 - Kontrak
 - Gambar

Hasil perumusan *build strategy* model storch dipilah menjadi :

- a. *Primary Level* dikelompokkan menjadi 11 (sebelas) sub bidang
- b. *Secondary Level* berisi 9 (sembilan) sub bidang



Gambar 2.7 *Build strategy* model Storch (Storch, Hammon, Bunch, & Moore, 1995)

2.5 Manajemen Waktu dan Biaya

Waktu penyelesaian pembangunan kapal berbanding lurus terhadap biaya. Antisipasi pada saat proses pembangunan dibutuhkan agar tidak terjadi pembengkakan biaya yang diakibatkan oleh penambahan durasi waktu

penyelesaian. Waktu dipahami sebagai durasi waktu proyek, maupun waktu tambahan yang dipahami sebagai waktu lembur (*overtime*).

2.6 Pengendalian Waktu dan Biaya

a. Pengendalian Waktu

Durasi waktu penyelesaian pembangunan kapal berpengaruh besar terhadap fluktuasi biaya keseluruhan. Sebagai antisipasi dibutuhkan laporan progress harian/ mingguan/ bulanan untuk melaporkan hasil pekerjaan dan waktu penyelesaian tiap item pekerjaan. Kemudian dibandingkan dengan waktu penyelesaian rencana agar waktu penyelesaian dapat terkontrol.

b. Pengendalian Biaya

Biaya proyek perlu dikelompokkan sesuai analisa perhitungan *earned value* (Asiyanto, 2005). Biaya adalah unsur utama yang perlu dipertimbangkan dalam kegiatan pengendalian.

Unsur utama dari biaya adalah :

- a. Biaya material
- b. Biaya upah
- c. Biaya alat

Biaya-biaya lain memang ada, tetapi sifatnya minor (tidak berarti).

Kategori estimasi untuk proyek pembangunan kapal adalah estimasi *preliminary* berdasar *cost* dan *design* dengan parameter bobot (*tonnage*), atau parameter melalui studi optimasi dan *preliminary design cost* (Hunt, 2005). Yang perlu ditambahkan yaitu biaya *contingency* atau cadangan, di dalamnya termasuk *fee* atau laba, *depresiasi* dan bunga bank. Penambahan ini termasuk kategori khusus atau *special category*.

Biaya pembangunan kapal baru dibagi dalam kategori:

- *Direct labor*, biaya tenaga kerja yang terlibat langsung dalam proses pembangunan.
- *Indirect labor*, biaya tenaga yang tidak terlibat langsung dalam pembangunan kapal, contoh : tenaga *safety*, *operator*, *transporter*, dan lain-lain.
- *Direct material*, biaya material yang dipakai untuk bangunan kapal sampai berfungsi, contoh : plat kapal, mesin kapal, pipa kal, dan lain-lain.

- *Indirect material*, biaya material, service dan alat suply yang sulit untuk diukur. Misal : *welding rod*, tenaga listrik, angin, material *sand blast* dan lain lain.

- *Overhead cost*, termasuk *indirect labor* dan *material*, *depresiasi*, bunga bank dan biaya lain-lain dari bisnis yang tidak dialokasikan langsung.

Terjadinya biaya merupakan hasil perkalian dua faktor, yaitu faktor kuantitas pekerjaan dan faktor harga satuan pekerjaan.

Untuk dapat mengendalikan semua unsur dan faktor-faktornya dengan baik, perlu diketahui penyebab penyimpangan yang mungkin terjadi, misalnya :

1). Penyebab penyimpangan biaya material adalah sebagai berikut :

Faktor Kuantitas :

- a. Kesalahan dalam penerimaan material (kuantitas dan mutu)
- b. Kerusakan material yang sudah diterima
- c. Kehilangan material
- d. Pemborosan penggunaan material
- e. Penolakan dari konsultan terhadap material yang sudah diterima
- f. Kesalahan pelaksanaan sehingga pekerjaan harus diulang.

Faktor Harga Satuan :

- a. Kelemahan negoisasi dengan *supplier*
- b. Kelemahan pasal-pasal dalam surat pembelian
- c. Kekurangan alternatif sumber
- d. *Over quality* dari persyaratan yang ada.

2). Penyebab penyimpangan biaya upah adalah sebagai berikut :

Faktor Kuantitas :

- a. Kelebihan menghitung kuantitas pekerjaan yang akan dibayar
- b. Kesalahan ukuran dalam pelaksanaan
- c. Kesalahan pelaksanaan sehingga memerlukan pekerjaan ulang.

Fakor Harga Satuan :

- a. Kelemahan negoisasi dengan mandor borong
- b. Kelemahan pasal-pasal dalam surat perjanjian pekerjaan.
- c. Kekurangan alternatif sumber mandor borong

d. *Over method*.

3). Penyebab penyimpangan biaya alat adalah sebagai berikut :

Faktor Kuantitas :

a. Kesalahan menghitung jam kerja alat atau kesalahan dalam menghitung barang yang habis dipakai

b. Kesalahan kuantitas pekerjaan yang dilaksanakan oleh alat

c. Pekerjaan ulang yang dilaksanakan oleh alat

Faktor Harga Satuan :

a. Kelemahan negoisasi pembelian barang yang habis pakai atau negoisasi harga sewa alat

b. Kelemahan pasal-pasal dalam perjanjian sewa alat

c. Kesalahan memilih jenis alat

d. Kesalahan memilih kombinasi alat

e. Kesalahan mengatur alat sehingga *idle*.

c. Kontrol Waktu dan Biaya

Kontrol merupakan pencarian terhadap penyebab-penyebab positif dan negatif dari adanya variasi perbedaan dalam *Time Baseline* dan *Cost Baseline*. Menurut Kerzner (Kerzner, 2013), kontrol tidak hanya “*monitoring*” dan perekaman data, tetapi juga analisa data untuk mengkoreksi kegiatan pekerjaan sebelum terlalu jauh menyimpang.

Cost baseline merupakan *cost control* terhadap waktu sebagai dasar untuk mengukur, memonitor dan mengontrol semua performa biaya di proyek. Dikembangkan dengan menjumlah semua biaya per waktu yang digambarkan dalam bentuk *S-curve*. Anggaran dapat digunakan untuk membandingkan hasil secara aktual dengan hasil sesuai perencanaan untuk mendorong agar kegiatan teteap pada jalur yang direncanakan.

Cost control meliputi:

- Perekaman faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan di *cost baseline*
- Memastikan dan meyakinkan jika ada perubahan yang selanjutnya di-*manage*.

- Mencegah perubahan-perubahan yang tidak sesuai dengan *baseline* yang berpengaruh terhadap *cost* dan *resources usage*.
- Memonitor performa biaya terhadap variasi *cost baseline*.

Menurut Barrie (Barrie & Paulson, 1992), bentuk kurva S berasal dari pemaduan kemajuan setiap satuan waktu untuk mendapatkan kemajuan kumulatif yang digunakan dalam pemantauan pekerjaan. Ukuran kemajuan dititikberatkan pada prestasi kerja dan biaya. Sumbu X menunjukkan skala waktu, sedang pada sumbu Y merupakan skala biaya atau prestasi kerja. Pada sebagian besar proyek, pengeluaran dari sumber daya untuk setiap satuan waktu condong berjalan lambat, berkembang ke puncak, kemudian berangsur-angsur berkurang bila mendekati ujung akhir. Karena itulah kemajuan sering tergambar seperti huruf S.

Tindakan yang dilakukan untuk menentukan kemajuan atau status dari proyek adalah yang pertama kuantitas satuan kerja di lokasi dapat diteliti secara fisik dan dibandingkan dengan apa yang diperlihatkan dalam gambar. Kedua waktu yang berlangsung dapat dibandingkan dengan lamanya kegiatan yang diperkirakan atau lamanya waktu proyek. Ketiga uang yang diperjanjikan atau dikeluarkan dapat dibandingkan dengan anggaran yang diperkirakan.

Menurut Barrie (Barrie & Paulson, 1992), suatu "Laporan Kemajuan Bulanan" yang lengkap dapat menyampaikan informasi yang esensial. Isi dari laporan adalah sebagai berikut :

1). Rangkuman Status Proyek

Item ini menyajikan suatu ringkasan menyeluruh yang singkat mengenai status proyek. Ringkasan ini dapat mengandung suatu uraian singkat mengenai status dari setiap tahap utama, memberikan informasi kuantitatif seperti persentase yang telah diselesaikan secara fisik yang dibandingkan dengan penyelesaian yang direncanakan, dan meramalkan biaya "penyelesaian sebenarnya" terhadap anggarannya.

2). Status Pengadaan

Item ini mempertimbangkan kontrak-kontrak yang telah diluluskan selama periode itu, kontrak-kontrak yang kini sedang dikeluarkan untuk penawaran dan informasi penting lainnya. Suatu bagan-balok sederhana yang memperlihatkan

status pengadaan sebenarnya dan pelulusan kontrak yang dibandingkan dengan rencana yang asli seringkali akan memberikan manfaat.

3). Status Konstruksi

Satuan dari Laporan Kemajuan ini harus memberikan suatu uraian tentang pekerjaan yang telah dilaksanakan dalam periode itu, pekerjaan penting yang harus dilaksanakan dalam perioda mendatang dan suatu pembahasan tentang masalah-masalah utama, dengan pemecahan yang diusulkan. Informasi secara kuantitatif akan lebih penting dari suatu pembahasan yang bersifat umum saja.

4). Status Rencana

Item ini harus memuat ringkasan dari rencana-rencana pengendalian menurut kontrak dan menurut fasilitas, yang memperlihatkan kemajuan yang sebenarnya yang dibandingkan dengan rencana-rencana memulai-dini dan memulai-lambat. Bila kontrak atau fasilitas ternyata menjadi terlambat dari apa yang direncanakan ataupun tergeser, maka harus pula dicantumkan hal-hal mengenai penjelasan tentang masalah itu dan pemecahan atau tindakan yang sedang dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut.

5). Rangkuman Laporan Biaya

Rangkuman ini harus memperlihatkan catatan biaya yang sebenarnya, biaya yang diperjanjikan dan biaya untuk penyelesaian yang diperkirakan. Ringkasan ini harus membandingkan biaya “penyelesaian sebenarnya” dengan anggaran proyek serta mengidentifikasi dan menjelaskan perubahan dari laporan terdahulu. Juga harus dicantumkan suatu biaya yang sebelumnya tidak terduga sehingga perkiraan menyeluruh dari biaya-biaya sampai penyelesaian sebenarnya dapat pula diberikan.

2.7 Proses Pembangunan Kapal

Storch (Storch, Hammon, Bunch, & Moore, 1995), mendefinisikan proses pembangunan kapal sebagai rangkaian proses yang bersifat seri dengan masing-masing tahap mengandung berbagai variasi item kegiatan dan produk antara, yang selanjutnya disatukan menjadi bentuk akhir yang kompleks. Galangan kapal menggunakan konsep “*assembly line of material flow*” yaitu proses produksi yang

dilakukan dalam suatu area luas dan terpelihara tanpa adanya interupsi dari mulai yang sederhana (fabrikasi) sampai dengan erection.

Proses produksi kapal dapat dikelompokkan sebagai berikut :

1. Perumusan persyaratan teknis dari pemesan (*owner requirement*)
2. Desain konsep (*basic design*)
3. Kontrak design (*contract design*)
4. Persetujuan kontrak/tender (*bidding/contracting*)
5. Proses produksi (*production process*).
7. Percobaan (*test & sea trial*)
8. Penyerahan (*delivery*)

Widjaya (Widjaja, 1996), menggolongkan proses produksi kapal menjadi 2 (dua), yaitu:

A. Proses produksi kapal secara tradisional:

1. Proses produksi lambung kapal (*Ship hull construction process*), dalam kategori proses panas, contoh : pengelasan dan pemotongan.
2. Proses produksi *outfitting* (*Ship outfitting process*) dalam kategori proses dingin, contoh : *test & trial*.

B. Proses produksi kapal secara modern

Menggunakan konsep metode produksi “*assembly line of material flow*” dengan optimalisasi fasilitas galangan untuk meningkatkan kapasitas produksi atau penggunaan metode produksi yang sesuai dengan galangan. Metode produksi akan meningkatkan produktivitas, mempersingkat waktu produksi dan menghasilkan pengelolaan proses-proses produksi yang lebih baik. Metode produksi berjalan dengan baik dengan memerlukan teknik yang baik, perencanaan yang menyeluruh dan pengelolaan informasi/koordinasi secara terpadu. Kapasitas fasilitas (dengan prosedur pemeliharaan yang baik) dan tenaga kerja (melalui prosedur kerja yang baik) dioptimalkan untuk mendukung metode produksi yang digunakan untuk proses produksi.

Beberapa metode produksi adalah sebagai berikut:

1. *System oriented* yaitu pengerjaan per sistim dan berurutan, mis, lunas → gading → lambung, dan seterusnya.
 - Memerlukan waktu yang panjang

- Kapal kayu

2. Product oriented / modern

- Paralel
- PWBS (*Product Work Breakdown System*)
contoh: pembangunan blok sistim *pyramid*, sistim *island*

3. Advance

- Pembangunan *hull construction*, *out fitting*, *painting* menjadi satu → blok dan kelengkapannya.

Contoh : *IHOP (Integrated Hull Outfitting & Painting)*.

2.8 Analisa Faktor Strategi (SWOT)

Faktor penting perusahaan untuk menata masa depan perusahaan merupakan faktor strategis dari perusahaan. Kecenderungan pengaruh dari faktor strategis tersebut berbeda-beda bagi tiap perusahaan. Faktor strategis diringkas sebagai *SWOT (Strength, Weakness, Oppurtunity and Threat)* adalah metode perencanaan strategis yang digunakan untuk mengevaluasi kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman.

Menurut Kurtz (2008), analisa SWOT adalah alat perencanaan strategik untuk membantu perencana untuk membandingkan kekuatan dan kelemahan internal organisasi dengan kesempatan dan ancaman dari external. Langkah analisis factor strategis (SWOT) dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 2.8 Analisa Factor Strategis (SWOT) model Kurtz (Boone & Kurtz, 2008)

Menurut David (David, 2011), analisa *SWOT* adalah adalah metode perencanaan strategis yang berfungsi untuk mengevaluasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman suatu perusahaan. Proses ini melibatkan penentuan tujuan yang spesifik dari spekulasi bisnis dan mengidentifikasi faktor internal dan eksternal yang mendukung dan yang tidak dalam mencapai tujuan tersebut.

Analisa *SWOT* memberi informasi membantu mencocokkan sumber daya dan kemampuan analisa kompetitif lingkungan di bidang perusahaan bergerak. Informasi dibuat berdasar perumusan strategi dan seleksi.

1. Kekuatan / *Strength*

Kekuatan perusahaan yaitu sumber daya dan kemampuan yang digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan *competitive advantage*. Contoh :

- hak paten
- nama merek yang kuat
- reputasi yang baik dimata para pelanggan
- keuntungan biaya operasional
- akses eksklusif dalam sumber daya alam kelas tinggi
- akses yang menguntungkan di jaringan distribusi

2. Kelemahan / *Weakness*

Kelemahan adalah sesuatu yang menyebabkan perusahaan kalah bersaing. Kelemahan bagi satu perusahaan mungkin merupakan kekuatan bagi perusahaan lainn. Contoh :

- kurangnya perlindungan hak paten
- nama merek yang lemah
- reputasi buruk di antara para pelanggan
- struktur biaya tinggi
- kurangnya akses sumber daya alam yang baik
- kurangnya akses untuk saluran distribusi utama

3. Peluang / *Opportunities*

Analisis lingkungan eksternal dapat membuahkan peluang baru bagi perusahaan untuk meraih keuntungan dan pertumbuhan. Contoh :

- kebutuhan pelanggan yang tidak dipenuhi dipasar
- kedatangan teknologi baru

- pelanggaran peraturan
- penghapusan hambatan perdagangan internasional

4. Ancaman / *Threat*

Perubahan lingkungan eksternal menghadirkan ancaman. Contoh :

- perubahan selera konsumen dari produk-produk perusahaan
- munculnya produk-produk pengganti
- peraturan baru
- peningkatan hambatan perdagangan

Sebuah perusahaan tidak harus mengejar peluang yang menguntungkan, karena mengembangkan *competitive advantage*, ada kesempatan lebih baik untuk meraih kesuksesan dengan mengidentifikasi kekuatan dan kesempatan. Perusahaan dapat mengatasi kelemahannya dengan mempersiapkan diri untuk meraih kesempatan yang pasti.

Untuk mengembangkan strategi yang mempertimbangkan profil *SWOT*, *SWOT matrix* (juga dikenal sebagai *TOWS Matrix*) ditunjukkan pada Gambar di bawah.

	Strengths	Weaknesses
Opportunities	S-O strategies	W-O strategies
Threats	S-T strategies	W-T strategies

Gambar 2.9 *SWOT / TOWS Matrix*

- Strategi *SO* : Penggunaan kekuatan internal untuk memanfaatkan peluang eksternal
- Strategi *WO* : Mengatasi kelemahan internal untuk memanfaatkan peluang eksternal
- Strategi *ST* : Penggunaan kekuatan internal untuk meniadakan/mengurangi pengaruh tantangan eksternal

- Strategi *WT* : Mengurangi kelemahan internal dan meniadakan/mengurangi pengaruh tantangan eksternal

Tabel 2.1 Korelasi antara Kekuatan dan Kelemahan dengan Peluang dan Ancaman

			KONDISI INTERNAL					
			Strengths			Weaknesses		
			S 1	.....	S n	W 1	.....	W n
1	2	3	4	5	6	7	8	9
KONDISI EKSTERNAL	Opportunities	O 1	xxx					
		.....			xx			
		O N	x					xxx
	Threats	T 1		xxx			xxx	
		.....				xx		
		T N			xxx			

Sesuai pada tabel 2-1, langkah-langkah *SWOT* sebagai berikut:

1. “O 1”, “...” dan “O n” diganti peluang yang dimanfaatkan.
2. “T 1”, “...” dan “T n” diganti ancaman yang harus dihadapi.
3. “S 1”, “...” dan “S n” diganti kekuatan yang dimiliki.
4. “W 1”, “...” dan “W n” diganti kelemahan yang dimiliki.
5. Kolom 4 s/d 9 diisi : xxx s/d x, tingkat korelasi kekuatan dan kelemahan vs peluang dan ancaman. xxx = sangat terkait, x = kurang terkait.

Tingkat korelasi dilihat dari dua sisi, *internal* dan *eksternal*. Tingkat korelasi dilihat dari: (1) tingkat ketergantungan, (2) tingkat keterkaitan. Perlu analisa identifikasi program yang diusulkan. Dilanjutkan pembuatan tabel pada tabel 2-2.

Tabel 2.2 Tabel analisa *SWOT*

			KONDISI INTERNAL	
			Strengths	Weaknesses
KONDISI EKSTERNAL		• S • • S N	3	• W 1 • • W N 4
		• O 1 • • O N	5	6
	Opportunities	• T 1 • • T N	7	8
	Threats			

Tabel 2-2 menerangkan langkah analisa program teridentifikasi, terdiri dari:

1. Kotak Nomor 1, diisi dengan peluang yang dapat dimanfaatkan.
2. Kotak nomor 2, diisi dengan ancaman yang dihadapi.
3. Kotak nomor 3, diisi dengan ancaman yang dimiliki.
4. Kotak nomor 4, diisi dengan kelemahan yang dimiliki.
5. Kotak nomor 5, diisi strategi dalam bentuk program pengembangan yang dapat dipakai memanfaatkan peluang mendayagunakan kekuatan.
6. Kotak nomor 6, diisi strategi dalam bentuk program pengembangan yang dapat dipakai untuk mengurangi kelemahan dengan melihat peluang yang ada.
7. Kotak nomor 7, diisi strategi berbentuk program pengembangan yang dipakai mengurangi dan antisipasi ancaman dengan dayaguna kekuatan yang dimiliki.
8. Kotak nomor 8, diisi strategi dalam bentuk program pengembangan yang dipakai untuk mengurangi kelemahan dan ancaman yang dihadapi.
9. Pencantuman program pengembangan pada kotak 5, 6, 7 dan 8, harusurut berdasar prioritas.

2.9 Strategi Proses Dan Strategi Tata Letak

Tinjauan terhadap Strategi Proses dan Strategi Tata Letak (*process strategy and lay out strategy*) (Heizer & Render, 2013), adalah sebuah pendekatan organisasi untuk mengubah sumber daya menjadi barang dan jasa. Tujuan strategi proses adalah untuk menemukan suatu cara memproduksi barang dan jasa yang memenuhi persyaratan pelanggan dan spesifikasi produk yang berada dalam batasan biaya dan manajerial lain. Proses yang dipilih akan mempunyai dampak

jangka panjang pada efisiensi dan produksi, begitu juga pada fleksibilitas, biaya, dan kualitas barang yang diproduksi. Oleh karena itu, banyak strategi perusahaan ditentukan pada saat keputusan proses ini.

2.9.1 Empat Strategi Proses

Semua barang atau jasa dibuat dengan menggunakan beberapa variasi pada satu dari empat strategi proses:

- Fokus pada proses
- Fokus berulang
- Fokus pada produk
- *Mass customization*

2.9.2 Analisa Dan Desain Proses

Saat menganalisis dan mendesain proses untuk mengubah bahan baku menjadi barang dan jasa, diberikan pertanyaan seperti berikut:

- Apakah proses didesain untuk mencapai keunggulan bersaing dari segi diferensiasi, respon cepat, atau biaya rendah?
- Apakah proses menghilangkan langkah yang tidak menambahkan nilai?
- Apakah proses memaksimalkan nilai pelanggan seperti dipandang pelanggan?
- Apakah proses akan memenangkan pesanan?

Sejumlah alat membantu memahami kompleksitas desain dan desain ulang proses. Alat tersebut merupakan jalan sederhana memahami apa yang terjadi dan apa yang harus terjadi. Contoh analisis dan desain proses antara lain diagram alir, pemetaan fungsi waktu, diagram proses, dan cetak biru jasa (*service blueprinting*).

2.9.3 Diagram Alir

Alat pertama adalah diagram alir (*flow diagram*), yang merupakan suatu skema atau gambaran perpindahan bahan, produk, atau orang.

2.9.4 Pemetaan Fungsi Waktu

Alat yang kedua untuk analisis proses dan desain adalah diagram alir, tetapi dengan waktu ditambahkan pada sumbu horizontal. Diagram ini kadang disebut sebagai pemetaan fungsi waktu (*time-function mapping*) atau pemetaan proses (*process mapping*). Dengan pemetaan fungsi waktu, titik-titik mengindikasikan aktivitas dan panah mengindikasikan arah aliran, dengan waktu pada sumbu horizontal. Tipe analisis ini menjadikan pengguna dapat mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan seperti langkah tambahan, pengulangan, dan keterlambatan yang tidak perlu.

2.9.5 Diagram Proses

Alat yang ketiga adalah diagram proses. Diagram Proses (*process charts*) menggunakan simbol, waktu, dan jarak untuk mendapatkan cara yang objektif dan terstruktur untuk menganalisis dan mencatat aktivitas yang membentuk sebuah proses. Diagram ini membuat perhatian dipusatkan pada aktivitas penambahan nilai.

2.9.6 Perencanaan Pelayanan

Produk dengan tingkat pelayanan tinggi mungkin membutuhkan penggunaan teknik pemrosesan keempat. Perencanaan Pelayanan (*service blueprinting*) merupakan teknik analisis proses yang memusatkan perhatian pada pelanggan dan interaksi penyedia layanan dengan pelanggannya.

2.9.7 Desain Proses Pada Sektor Jasa

Interaksi dengan pelanggan sering memberikan pengaruh buruk pada kinerja proses. Tetapi sebuah jasa, secara alamiah menyiratkan adanya kebutuhan interaksi dan kustomisasi. Mengenali keinginan unik pelanggan cenderung menjadi malapetaka bagi sebuah proses, semakin seorang manajer mendesain prosesnya untuk memenuhi persyaratan khusus ini, maka sebuah proses akan menjadi semakin efektif dan efisien.

2.9.8 Interaksi Pelanggan dan Desain Proses

Manajer harus memusatkan perhatian dalam mendesain sebuah proses baru yang dapat meningkatkan pelayanan. Sebagai contoh, supermarket swalayan mengurangi biaya karena supermarket ini membiarkan pelanggan untuk meneliti fitur spesifik yang mereka inginkan, seperti kesegaran atau warna. Versi lain swalayan dengan memungkinkan pelanggan mendesain produk mereka sendiri di Internet. Terlihat bahwa pelanggan menyukai hal ini, dan hal ini menjadikan lebih murah dan lebih cepat.

2.9.9 Peluang untuk Meningkatkan Proses Jasa

Desain tata letak merupakan satu kesatuan dari banyak proses jasa. Tata letak tidak hanya memamerkan produk tetapi juga mendidik pelanggan dan meningkatkan nilai produk. Tata letak dapat meningkatkan pengalaman sekaligus memberikan aliran yang efektif.

2.9.10 Pilihan Peralatan Dan Teknologi

Keputusan mengenai proses tertentu membutuhkan keputusan mengenai peralatan dan teknologi yang akan digunakan. Keputusan ini bisa menjadi begitu rumit, karena terdapat begitu banyak metode produksi alternative pada semua fungsi operasi, terutama pada fasilitas manufaktur. Memilih peralatan yang terbaik berarti memahami industri secara spesifik serta proses dan teknologi yang tersedia. Teknologi modern juga memungkinkan manajer operasi meluaskan cakupan proses mereka. Sebagai hasilnya, atribut penting yang harus dicari dalam pemilihan peralatan dan proses baru adalah peralatan yang fleksibel. Fleksibilitas (flexibility) adalah kemampuan untuk merespons dengan sedikit pengorbanan dalam hal waktu, biaya, atau nilai pelanggan.

2.9.11 Teknologi Produksi

Perkembangan teknologi untuk meningkatkan produksi dan produktivitas dapat diterapkan secara luas dalam industri manufaktur dan jasa. Sembilan area teknologi antara lain:

- Teknologi mesin.

- Sistem identifikasi otomatis (*automatic identification systems-AIS*).
- Pengendalian proses.
- Sistem penglihatan.
- Robot.
- Sistem penyimpanan dan perolehan kembali secara otomatis (*automated storage and retrieval systems-ASRS*).
- Kendaraan terpandu otomatis (*automated guided vehicles-AGV*).
- Sistem manufaktur fleksibel (*flexible manufacturing systems-FMS*).

Manufaktur terintegrasi computer (*computer-integrated manufacturing-CIM*).

2.9.12 Teknologi Di Sektor Jasa

Sebagaimana terlihat perkembangan yang sangat cepat dalam teknologi di sector manufaktur, perubahan yang dramatis juga ditemukan pada sector jasa. Hal ini mencakup peralatan diagnosa elektronik pada sebuah bengkel perawatan/reparasi, peralatan pengujian, hingga ke fasilitas keamanan dan monitoring canggih

2.9.13 Kepentingan Strategis Keputusan Tata Letak

Tata letak merupakan satu keputusan penting yang menentukan efisiensi sebuah operasi dalam jangka panjang. Tata letak memiliki banyak dampak strategis karena tata letak menentukan daya saing perusahaan dalam hal kapasitas, proses, fleksibilitas, dan biaya serta kualitas lingkungan kerja, kontak pelanggan, dan citra perusahaan. Tata letak yang efektif dapat membantu organisasi mencapai sebuah strategi yang menunjang diferensiasi, biaya rendah, atau respons cepat. Tujuan strategi tata letak adalah untuk membangun tata letak yang ekonomis yang memenuhi kebutuhan persaingan perusahaan. Dalam semua kasus, desain tata letak harus mempertimbangkan bagaimana untuk mencapai:

- Utilisasi ruang, peralatan dan orang yang lebih tinggi.
- Aliran informasi, barang atau orang yang lebih baik
- Moral karyawan lebih baik, juga kondisi lingkungan kerja yang lebih aman
- Interaksi dengan pelanggan yang lebih baik

- Fleksibilitas (bagaimanapun kondisi tata letak yang ada sekarang, tata letak tersebut akan perlu di ubah)

Semakin lama, desain tata letak dipandang sebagai sesuatu yang dinamis, berarti mempertimbangkan peralatan yang kecil, mudah dipindah dan fleksibel.

2.9.14 Tipe-Tipe Tata Letak

Keputusan mengenai tata letak meliputi penempatan mesin pada tempat yang terbaik (dalam pengaturan produksi), kantor dan meja-meja (pada pengaturan kantor), atau pusat pelayanan (dalam pengaturan rumah sakit atau *department store*). Sebuah tata letak yang efektif memfasilitasi adanya aliran bahan, orang, dan informasi di dalam dan antar wilayah. Untuk mencapai tujuan ini, beragam pendekatan telah dikembangkan. Di antara pendekatan tersebut, akan dibahas enam pendekatan tata letak:

- Tata letak dengan posisi tetap, memenuhi persyaratan tata letak untuk proyek yang besar dan memakan tempat seperti proses pembuatan kapal laut dan gedung.
- Tata letak yang berorientasi pada proses, berhubungan dengan produksi dengan volume rendah, dan bervariasi tinggi (juga disebut sebagai “*job shop*” atau produksi terputus).
- Tata letak kantor, menempatkan para pekerja, peralatan mereka, dan ruangan/kantor yang melancarkan aliran informasi.
- Tata letak ritel, menempatkan rak-rak dan memberikan tanggapan atas perilaku pelanggan.
- Tata letak gudang, melihat kelebihan dan kekurangan antara ruangan dan system penanganan bahan.
- Tata letak yang berorientasi pada produk, mencari utilisasi karyawan dan mesin yang paling baik dalam produksi yang kontinu atau berulang.

Karena hanya beberapa dari keenam golongan ini yang dapat dimodelkan secara matematis, tata letak dan desain dari fasilitas fisik masih merupakan sebuah seni. Meski demikian, telah diketahui bahwa tata letak yang baik perlu menetapkan beberapa hal berikut :

- Peralatan penanganan bahan. Manajer harus memutuskan peralatan yang akan digunakan, meliputi ban berjalan, cranes, (*automated storage and retrieval system-ASRS*), juga kereta otomatis untuk mengirim dan menyimpan bahan.
- Kapasitas dan persyaratan luas ruang. Desain tata letak dan penyediaan ruangan hanya dilakukan saat persyaratan jumlah pekerja, mesin, dan peralatan diketahui. Pada kasus pekerjaan kantor, manajer operasi harus memperkirakan persyaratan ruang untuk tiap karyawan. Persyaratan ini dapat berupa ruangan persegi empat berukuran 6 x 6 kaki ditambah kelonggaran untuk gang, toilet, kantin, tangga, lift dan sebagainya, atau dapat juga berupa kantor-kantor yang luas untuk para eksekutif dan ruang rapat. Manajemen juga harus mempertimbangkan kelonggaran yang disyaratkan sebagai keamanan yang mengatasi masalah kebisingan, debu, asap, suhu, dan ruang di sekitar peralatan dan mesin.
- Lingkungan hidup dan estetika. Pemikiran mengenai tata letak membutuhkan keputusan mengenai jendela, tanaman, dan tinggi partisi untuk aliran udara, mengurangi kebisingan, menyediakan keleluasaan pribadi, dan sebagainya.
- Aliran informasi. Komunikasi sangat penting bagi setiap perusahaan dan harus dapat difasilitasi oleh tata letak. Permasalahan ini mungkin membutuhkan keputusan tentang jarak, juga keputusan apakah dibuat kantor pada ruangan terbuka menggunakan pembatas setengah badan atau kantor yang memberi keleluasaan pribadi.

Biaya perpindahan antar-wilayah kerja yang berbeda. Terdapat banyak pertimbangan unik yang berkaitan dengan pemindahan bahan atau kepentingan beberapa wilayah tertentu untuk didekatkan satu sama lain. Sebagai contoh, memindahkan leburan baja akan lebih sulit dibandingkan dengan memindahkan baja dalam keadaan dingin.

2.9.15 Tata Letak Dengan Posisi Tetap

Dalam tata letak dengan posisi tetap (*fixed-position layout*), proyek tetap berada dalam satu tempat, sementara para pekerja dan peralatan datang pada tempat tersebut. Contoh tipe proyek seperti ini adalah proyek pembuatan kapal,

jalan layang, jembatan, rumah, dan sumur minyak bumi. Teknik untuk mengatasi tata letak dengan posisi tetap tidak dikembangkan dengan baik dan kerumitannya bertambah karena adanya tiga faktor. Faktor yang pertama adalah terdapat tempat yang terbatas pada lokasi produksi. Kedua, tiap tahapan yang berbeda pada proses konstruksi, membutuhkan bahan berbeda, karena itu banyak hal menjadi penting sejalan dengan perkembangan proyek. Ketiga, volume bahan yang dibutuhkan dinamis. Contoh, tingkat penggunaan panel baja untuk galangan kapal berubah sejalan dengan perkembangan proyek. Industri yang berbeda menangani masalah ini dengan cara yang berbeda. Industri konstruksi memiliki “rapat antar pedagang” untuk menentukan tempat pada periode waktu berbeda. Sebagaimana telah diperkirakan, rapat ini menghasilkan solusi kurang optimal, karena diskusi yang terjadi lebih bersifat politis dan bukan analitis. Meski demikian, kapal besar memiliki wilayah bongkar muat yang disebut “platen” yang terletak di sisi kapal, yang proses pemuatannya dijadwalkan oleh departemen penjadwalan.

Permasalahan tata letak pada posisi tetap sulit dipecahkan pada lokasi, strategi alternatif yang ada untuk melengkapi proyek sedapat mungkin di luar lokasi. Pendekatan ini digunakan pada galangan kapal di unit standar – contoh *ducting* dan *pipe system* dirakit pada lini perakitan terdekat (fasilitas yang berorientasi pada produk) sebagai usaha menambah efisiensi. Ingall Ship Building Corporation beralih menuju produksi berorientasi pada produk di saat bagian-bagian dari kapal (modul) serupa, atau saat perusahaan itu mendapatkan kontrak untuk membangun bagian sama bagi beberapa kapal serupa. Galangan kapal lain mencoba teknologi kelompok untuk mengelompokkan komponen.

2.9.16 Tata Letak Yang Berorientasi Pada Proses

Tata letak yang berorientasi pada proses (*process-oriented layout*) dapat menangani beragam barang atau jasa bersamaan. Merupakan cara tradisional untuk mendukung strategi diferensiasi produk. Tata letak ini paling efisien saat pembuatan produk yang memiliki persyaratan berbeda, atau penanganan pelanggan dengan kebutuhan yang berbeda. Tata letak yang berorientasi pada proses memiliki strategi volume rendah dengan variasi tinggi. Pada lingkungan *job shop* ini, produk kelompok kecil melalui urutan operasi yang berbeda. Produk

atau pesanan sedikit diproduksi dengan memindahkan dari satu departemen ke departemen lain dalam urutan yang diperlukan bagi produk tersebut.

Kelebihan utama tata letak ini adalah fleksibilitas peralatan dan penugasan tenaga kerja. Jika terjadi kerusakan pada satu mesin, produksi tidak berhenti, pekerjaan dialihkan pada mesin lain dalam departemen sama. Tata letak berorientasi proses baik untuk menangani produksi komponen dalam *batch* yang kecil, disebut *job lot*, untuk memproduksi beragam komponen dalam ukuran dan bentuk yang berbeda. Kelemahan tata letak yang berorientasi pada proses terletak pada peralatan yang memiliki kegunaan umum. Pesanan menghabiskan waktu lama untuk berpindah dalam sistem karena penjadwalan sulit, penyetelan mesin berubah, dan penanganan bahan yang unik. Peralatan yang memiliki kegunaan umum, membutuhkan tenaga terampil dan persediaan barang setengah jadi lebih tinggi karena adanya ketidakseimbangan proses. Tenaga kerja terampil juga meningkatkan pelatihan dan pengalaman yang dibutuhkan, dan jumlah barang setengah jadi yang tinggi membutuhkan modal lebih banyak. Dalam mendesain tata letak yang berorientasi pada proses, taktik yang lazim digunakan untuk menyusun departemen atau stasiun kerja adalah meminimalkan biaya penanganan bahan. Departemen yang memiliki aliran komponen atau orang banyak harus didekatkan satu sama lain. Dalam pendekatan ini, biaya penanganan bahan bergantung kepada :

- Jumlah muatan (orang) yang harus dipindahkan di antara dua departemen selama beberapa waktu.

Biaya memindahkan muatan (orang) yang berkaitan dengan jarak antar departemen. Biaya diasumsikan sebagai sebuah fungsi jarak antar departemen.

2.10 Pemodelan

Hawkins (Hawkins, Best, & Coney, 1998) mendeskripsikan model sebagai elemen kunci dalam proses perumusan struktur masalah, misal untuk pengambilan keputusan. Model merupakan konseptualisasi masalah dengan mencoba mengabstraksikan dalam bentuk kuantitatif maupun kualitatif. Model mencoba mendekati masalah sebenarnya dengan melakukan beberapa penyederhanaan melalui asumsi.

Model terdiri dari:

1. Variabel Keputusan, berada di bawah kontrol pemegang keputusan yang nilainya ditentukan oleh si pemegang keputusan, contohnya adalah nilai anggaran, waktu proses, jumlah produk, jenis produk dsb
2. Variabel diluar kontrol, berada di luar kontrol pemegang keputusan namun mempengaruhi keluaran dari model, contohnya adalah tingkat inflasi, strategi pesaing, pertumbuhan teknologi, dsb.
3. Variabel Hasil, yang merupakan luaran dari model yang ditentukan variabel keputusan dan variabel di luar kontrol, contoh : nilai keuntungan, nilai return on investment, kapasitas produksi, harga produk, dsb.

2.11 Kategorisasi Pemodelan

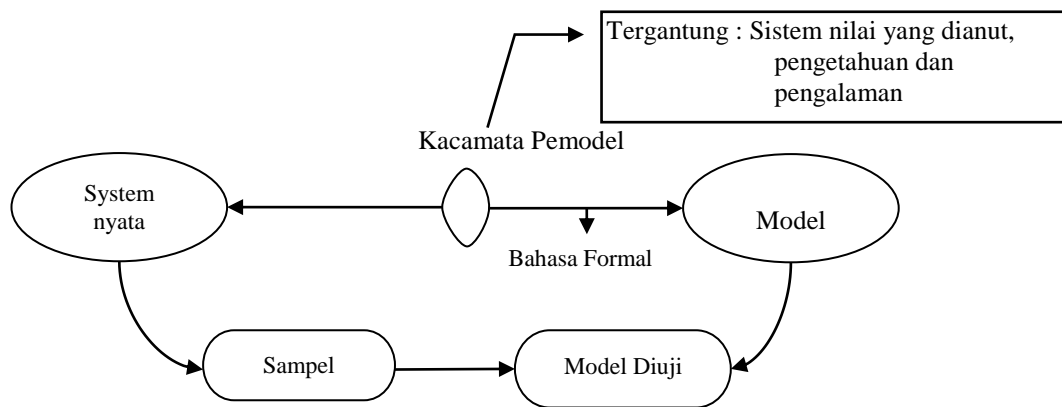
Kategorisasi pemodelan dapat diklasifikasikan Sumiati (Sumiati, 2008) :

Tabel 2.3 Table kategori pemodelan (Sumiati, 2008)

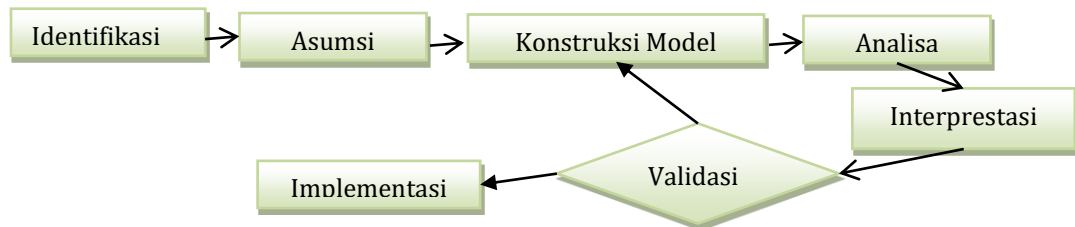
Kategori	Proses & Tujuan	Teknik Representatif
Optimalisasi masalah dengan sedikit alternatif	Solusi terbaik dari sejumlah kecil alternatif	Tabel keputusan Pohon Keputusan
Optimalisasi melalui algoritma	Solusi terbaik sejumlah alternative pendekatan langkah demi langkah	Pemrograman linier Model jaringan
Optimalisasi melalui rumusan analitik	Solusi terbaik dengan satu langkah menggunakan satu rumus	Model inventori
Simulasi	Solusi terbaik dari alternatif melalui eksperimen	Tipe simulasi
Heuristik	Solusi terbaik dari aturan	Sistem pakar
Model Prediktif	Berdasarkan skenario yang telah ditentukan	Model forecasting

2.12 Langkah Pembuatan Model

Pemodelan memerlukan beberapa tahapan agar optimal, karena model adalah penyerderhanaan realitas sehingga ruang lingkup model berada dalam kerangka berpikir yang dibangun berdasar asumsi (Sumiati, 2008).



Gambar 2.10 Proses Pemodelan (Sumiati, 2008)



Gambar 2.11 Tahapan Proses Pemodelan

Langkah-langkah pembuatan model :

- Identifikasi system nyata, tergantung sudut pandang pemodel.
- Asumsi, sebagai realitas yang dibangun berdasar asumsi pembuat.
- konstruksi model, membangun hubungan fungsional dengan membuat grafik, diagram, alur maupun persamaan-persamaan matematis.
- analisa, mencari solusi menjawab pertanyaan, dilakukan dua cara, optimalisasi dan simulasi.
- Interpretasi, mengetahui rasionalitas, komunikasi keinginan pemodel lain (*solver*).
- Validasi, melakukan verifikasi keabsahan model yang dirancang.

Pengembangan model yang baik, berguna dan hemat biaya perlu memperhatikan aturan dasar dalam pembuatan model, yaitu:

- a. Pertimbangan tujuan utama.

Digunakan simulasi sistem atau evaluasi atau menyederhanakan sistem, digunakan untuk apa, siapa yang menggunakan.

b. Identifikasi kelas umum

Tentukan tipe aktual model yang digunakan, tidak memaksakan problem agar cocok, memilih model yang tepat dengan problem yang ada.

c. Pertimbangan level

Memperkirakan banyak *variabel*, banyak hubungan dan keterkaitan. Cara tepat menentukan level model adalah memulai model sederhana. Evaluasi dan menambah hal baru jika mutlak perlu untuk perbaikan.

d. Definisikan sistem, batasan *input*, *output*, dan subsistem. Membantu membuat *flow chart* / *network* representasi sistem.

Dalam pemodelan terdapat kontrol umpan balik untuk peningkatan kualitas. Pemodelan bukan merupakan proses satu arah, tetapi *iteratif* dan perlu diperbaharui sesuai perubahan perilaku dengan pertambahan waktu.

Dalam pemodelan menggunakan 3 tahap kerja, yaitu ;

- Mempelajari kriteria pokok yang mewakili lingkungan.
- Membuat formulasi yang menyatakan lingkungan tersebut.
- Membangun model simbol pengganti lingkungan.

Yang perlu diperhatikan dalam membuat model :

- a. Model harus benar-benar mencerminkan nilai objektif yang dibuat.
- b. Model berisi identitas catatan tipe keputusan yang berpengaruh objektif.
- c. Model berisi identitas catatan hubungan antara beberapa keputusan.
- d. Model memperhatikan mengenai *variabel* yang termasuk dalam sistem.
- e. Perhatikan data digunakan dalam *variabel* dan determinasi hubungan.
- f. Mengetahui *limit* dari nilai *variabel* yang diasumsikan.

Mengkomunikasikan antara ide gagasan dan pemahaman lingkungan.

2.13 Penelitian Sebelumnya

Penelitian sebelumnya menjadi pertimbangan penelitian ini. Tabel 2-3 menunjukkan penelitian yang menjadi dasar pemikiran penelitian. Eksplorasi factor internal perusahaan dalam konteks manajemen strategi dan *shipbuilding process* menjadi focus.

Tabel 2.4 Review penelitian model strategi

No	Peneliti	Topik	Metodologi	Luaran
1	Buana Ma'ruf, (Ma'ruf, 2007)	Pengembangan model formulasi strategi pada industri kapal nasional.	Perumusan model strategi korporasi dan strategi bisnis industri galangan kapal nasional kelas menengah berdasarkan pendekatan model strategi Fred R David	Rancangan model strategi korporasi untuk bangunan baru dan repair beserta strategi bisnisnya dengan keluaran model bersifat industry-based untuk galangan kapal kelas menengah menghasilkan aplikasi program YARDSTRAT
2	Minto Basuki, (Basuki, 2008)	Studi Pengembangan Model Manajemen Resiko Usaha Bangunan Baru Pada Industri Galangan Kapal.	Mengembangkan model identifikasi resiko pada proses aktifitas bisnis usaha bangunan baru dalam sudut pandang manajemen resiko yang menggunakan metode VaR	Identifikasi resiko operasi bagi usaha bangunan baru dengan aplikasi berbasis Ms Access.

3	Thomas Lamb, Hyun Chung, Mark Spicknall, Jong Gye Shin, Jong Hun Woo, and Philip Koenig, (Lamb, Chung, Spicknall, Shin, Woo, & Koenig, 2006)	Simulation-Based Performance Improvement for Shipbuilding Processes	<ul style="list-style-type: none"> - Mengevaluasi kinerja pembuatan kapal berbasis sistem produksi - Memproyeksi kinerja masa depan berbasis skenario teknis dan manajerial - Meneliti dan mengembangkan pendekatan model dan analisis keputusan - Pendekatan teori dan model menggunakan data produksi galangan kapal internasional 	<ul style="list-style-type: none"> - pemodelan <i>shipyard process</i> dengan <i>software approach</i> - DELMIA modeling - OO modeling - UML modeling
4	Intan Baroroh, (Baroroh, 2007)	Pemodelan Peningkatan Kapasitas Bengkel Assembly Galangan Kapal dengan Metode Simulasi (Studi Kasus di Divisi Kapal Niaga PT. PAL Indonesia)	- optimalisasi aliran produksi dan material dengan asumsi beberapa scenario perubahan arah aliran dan fluktuasi jam kerja	- pemodelan peningkatan kapasitas bengkel assembly dengan software GPSS
5	Bargowo, R., (Bargowo, 2005)	Perancangan Sistim Pengukuran Kinerja Divisi Teknologi – PT. PAL Indonesia (Persero) Menggunakan Balanced Scorecard	-Pengukuran tingkat kinerja Divisi Teknologi dengan Key performance Indicators (KPI) dengan pendekatan <i>Balanced Score Card (BSC)</i> dan <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	-model pembobotan kinerja organisasi dengan <i>KPI</i> melalui studi kepuasan pelanggan.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Tinjauan metodologi penelitian disusun untuk memastikan landasan proses penelitian dapat dilakukan secara sistematis, terstruktur dan terarah.

3.1 Identifikasi Awal

Pada tahap ini dilaksanakan indentifikasi *existing build strategy* dan permasalahan aplikasi di Galangan Kapal. Identifikasi ini dilakukan untuk mengetahui kondisi terkini *shipbuilding process* yang merupakan turunan dari strategi korporasi, bisnis dan fungsional. Berdasarkan penelitian terdahulu, strategi korporasi tidak taktis dan “*general*” sehingga memunculkan suatu *build strategy* yang sulit dipahami tataran pelaksana, lepasnya *link* antara strategy di atas dengan tataran operasi, tidak ada *interface* yang memadai sebagai sarana kontrol. Sinyalemen tentang identifikasi keunggulan masing-masing entitas harus dikonsolidasi secara optimal dengan harapan dapat memberi kontribusi maksimal (Ma'ruf, 2007).

Perlu dilakukan identifikasi *existing building strategy* yang belum terimplementasi karena belum terintegrasi antar lini produksi. Analisa faktor produksi berdasar teori *Ship Production* dan berdasar analisa *flow production*. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini yaitu model *shipbuilding operation strategy* dan model *software prototype* berbasis fasilitas produksi sesuai *standard*, kapabilitas dan preferensi galangan kapal. Literatur yang sesuai untuk perumusan model adalah teori *shipbuilding strategy* model Storch (Storch, Hammon, Bunch, & Moore, 1995) dan teori *operating strategy* model Slack & Lewis (Slack & Lewis, 2002). Literature di atas mampu menjembatani tujuan bisnis, *internal resources* dan *adaptif*.

3.2 Hipotesa

Model *shipbuilding strategy* yang optimal merupakan strategi yang sesuai strategi diatasnya, sesuai dengan *level* strategi, sesuai proses bisnis dan aliran produksi. Tinjauan dilakukan pula terhadap *production process*, *technology implementation*, *facility* dan tingkat *skill* pekerja. Strategi yang adaptif, mampu mengidentifikasi *internal resources*, mampu memprediksi kekurangan internal

resources di awal, mampu memprediksi *critical process* berdasar waktu akan menjadi *guidance* bagi tiap tataran *level* manajerial.

3.3 Pendekatan

Pendekatan yang dilakukan dalam penelitian yaitu metode deskriptif kualitatif. Metode deskriptif merupakan penelitian yang menghasilkan deskripsi berupa narasi dan tulisan. Metode kualitatif merupakan pendekatan penelitian yang tidak melakukan dan menghasilkan perhitungan dan rumus. Metode ini dirasakan sesuai untuk eksplorasi penyaluran rasa ingin tahu terhadap suatu masalah sehingga didapatkan jawaban. Capaian ini dapat berupa : jawaban, kebenaran dan pengembangan pengetahuan. Metode ini juga dirasakan sesuai karena berhubungan dengan resources, fasilitas, teknik, peralatan dan *design process*.

Tipe penelitian model ini akan berfokus pada konteks waktu dan lokasi. Waktu didefinisikan sebagai waktu penelitian actual dilakukan. Lokasi didefinisikan sebagai tempat dilakukannya penelitian.

3.4 Tahapan

Tahapan adalah urutan yang harus dilakukan agar membantu mengendalikan dan mengetahui kemajuan. Tahapan penelitian ini yaitu penentuan *permasalahan production process*, *alternatif strategi*, *pengembangan model operational shipbuilding strategy* dan *pengembangan model operational shipbuilding strategy software prototype* yang menjadi rumusan strategi yang lebih adaptif dan aplikatif. Urutan tahapan tersebut yaitu :

- a. *Review permasalahan production process*.
- b. *Data collecting*.
- c. Melakukan *process analysis*.
- d. Melakukan pengembangan model
- e. *Final review* dan kajian.

Pendekatan yang akan dipergunakan yaitu :

- a. Pengumpulan data
Data primer dan data sekunder.
- b. Studi Literatur
Referensi teori menggunakan teori Strategi Operasi dari Slack &

Lewis (Slack & Lewis, 2002) dan Ship Production dari Storch (Storch, Hammon, Bunch, & Moore, 1995), buku manajemen proyek, jurnal penelitian dan media terkait.

c. Penetapan teknik pengolahan dan analisa data

Penelitian menggunakan teknik pengolahan data kuisisioner perangkian metode AHP (Analytical Hierarchy Process) (Saaty, 2008) untuk perangkian alternatif strategi. Analisa data dengan Statistik yaitu analisa deskriptif dan validasi yang sesuai.

d. Penentuan akhir

Justifikasi dilakukan dengan wawancara.

3.5 Variable dan Instrumen

Variabel adalah semua yang ditetapkan peneliti untuk dipelajari agar mendapat informasi untuk diolah menjadi kesimpulan. Berdasar hubungan dibagi menjadi dua, *variabel* bebas dan terikat. *Variabel* bebas mempengaruhi atau menjadi penyebab bagi *variabel* lain, diberi notasi X. *Variabel* terikat dipengaruhi atau dihasilkan dari *variabel* lain, diberi notasi Y.

Jenis variable :

- *Variable X = independent*
- *Variable Y = dependent*

Variabel Y diperoleh dari hasil rekonsiliasi pendekatan horizontal, *inside-out* dan *outside-in*. *Variable* X diperoleh dari hasil rekonsiliasi pendekatan vertical, *top-down* dan *bottom-up*. Pendekatan ini merupakan pendekatan pada teori Slack & Lewis (Slack & Lewis, 2002) dalam menentukan strategi operasi. Penekanan lebih ditujukan pada pendekatan horisontal (*inside outside* dan *outside in*) yang berbasis fasilitas sebagai *variabel* X yang utama.

3.6 Pengumpulan Data

Tujuan *survey* yaitu mengetahui kebenaran teoritis tentang masalah yang diselidiki. Pengumpulan data dengan cara *survey* untuk mendapatkan :

- a. Data primer, melalui *kuisisioner* dan wawancara
- b. Data sekunder, melalui studi literatur dan penelitian sebelumnya.
- c. Responden adalah *level Manager/Kepala Departemen* atau setara.
- d. Referensi proses produksi adalah pada pembangunan kapal baru.

- e. Teknik sampling dengan teknik *purposive sampling*.

Purpose sampling adalah teknik sampling *non-random sampling/non-probability sampling* dengan sampel tidak acak. Sesuatu dianggap sampel jika memiliki informasi diperlukan (*judgement sampling*). Maksudnya yaitu mewakili responden pada personil yang memiliki pengetahuan. Sampel dipilih sesuai penilaian bahwa dia pihak paling baik untuk dijadikan sampel.

Jumlah dan ukuran sampel bukan pertimbangan utama, lebih dipentingkan kekayaan informasi

3.7 Metode Statistik

Analisa statistik digunakan untuk menentukan hubungan antara *variabel* bebas (X) dan variabel terikat (Y). Hubungan dinyatakan sebagai fungsi. Data yang berkorelasi adalah alternatif strategi dengan area strategi yang ditentukan berdasar teori. *Variabel* X dan Y diasumsikan mempunyai hubungan langsung dan tidak langsung berbentuk *linear* dan non *linear*.

Tahapan pengolahan data melalui metode statistik adalah :

- a. Analisa deskriptif
- b. Uji validitas dan reliabilitas.

3.8 Analisa Deskriptif

Analisa deskriptif digunakan untuk memberi gambaran data yang diperoleh, sehingga dapat dilihat karakteristik data dengan lebih mudah. Digunakan untuk penyajian, rangkuman *survey* dan identifikasi dalam tabulasi atau grafik. Cara dalam mendeskripsikan data *kuisisioner* yaitu analisa deskriptif dan distribusi frekuensi. Analisa deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan *variabel* dengan kalkulasi sesuai kebutuhan yaitu : *mean, median, standard deviasi, range* dan sebagainya. Distribusi frekuensi mendefinisikan susunan data menurut kategori input pada masing-masing *variabel* dengan menampilkan nilai terendah hingga tertinggi.

3.9 Analisa Korelasi

Analisa korelasi bertujuan menentukan derajat hubungan *linear* antara dua *variable*. Analisa *Pearson Product Moment* digunakan menentukan

hubungan dua gejala interval dengan skala pengukuran yang serupa. Metode ini digunakan untuk skala ordinal maupun nominal. Analisa dilakukan untuk mengukur karakteristik hubungan, arti dan implikasi, hubungan positif maupun negatif. Jika nilai *variabel* naik sedangkan nilai *variabel* lain turun maka kedua *variabel* memiliki korelasi negatif.

Nilai r berada di $0 \leq r \leq 1$, menunjukkan hubungan sempurna X dan Y . Nilai positif (+) menunjukkan ranking sama, nilai negatif (-) menunjukkan ranking menurun. Nilai r merepresentasikan tingkat kekuatan hubungan.

Tabel 3.1 Interpretasi nilai r

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,800 ~ 1,00	Sangat kuat
0,600 ~ 0,799	Kuat
0,400 ~ 0,599	Cukup kuat
0,200 ~ 0,399	Lemah
0,000 ~ 0,199	Sangat lemah

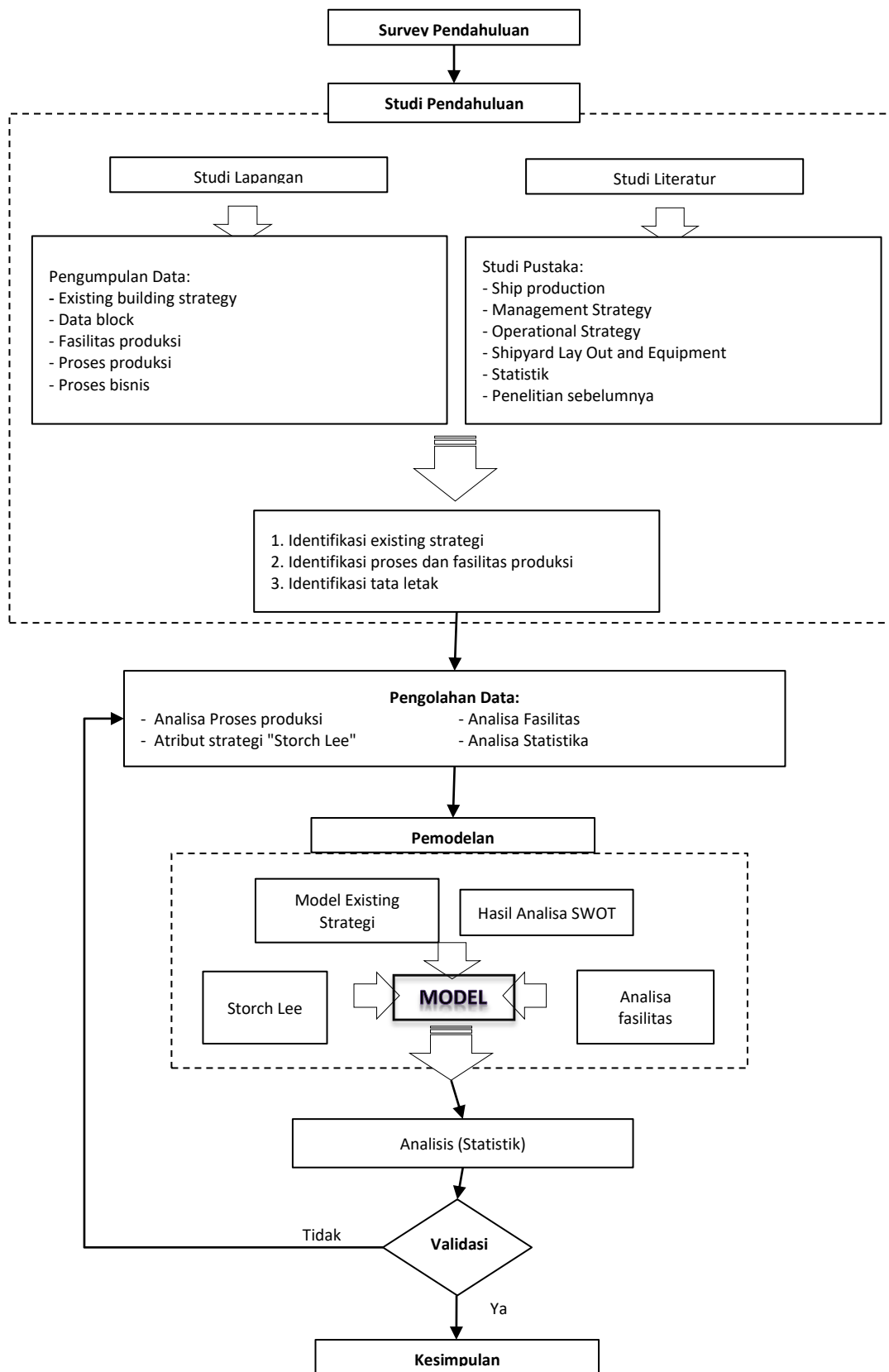
3.10 Tahapan Penilaian

Dilakukan dengan menguji hasil penelitian melalui jajak pendapat untuk mengetahui besar capaian hasil penelitian dapat diimplementasi sesuai levelnya.

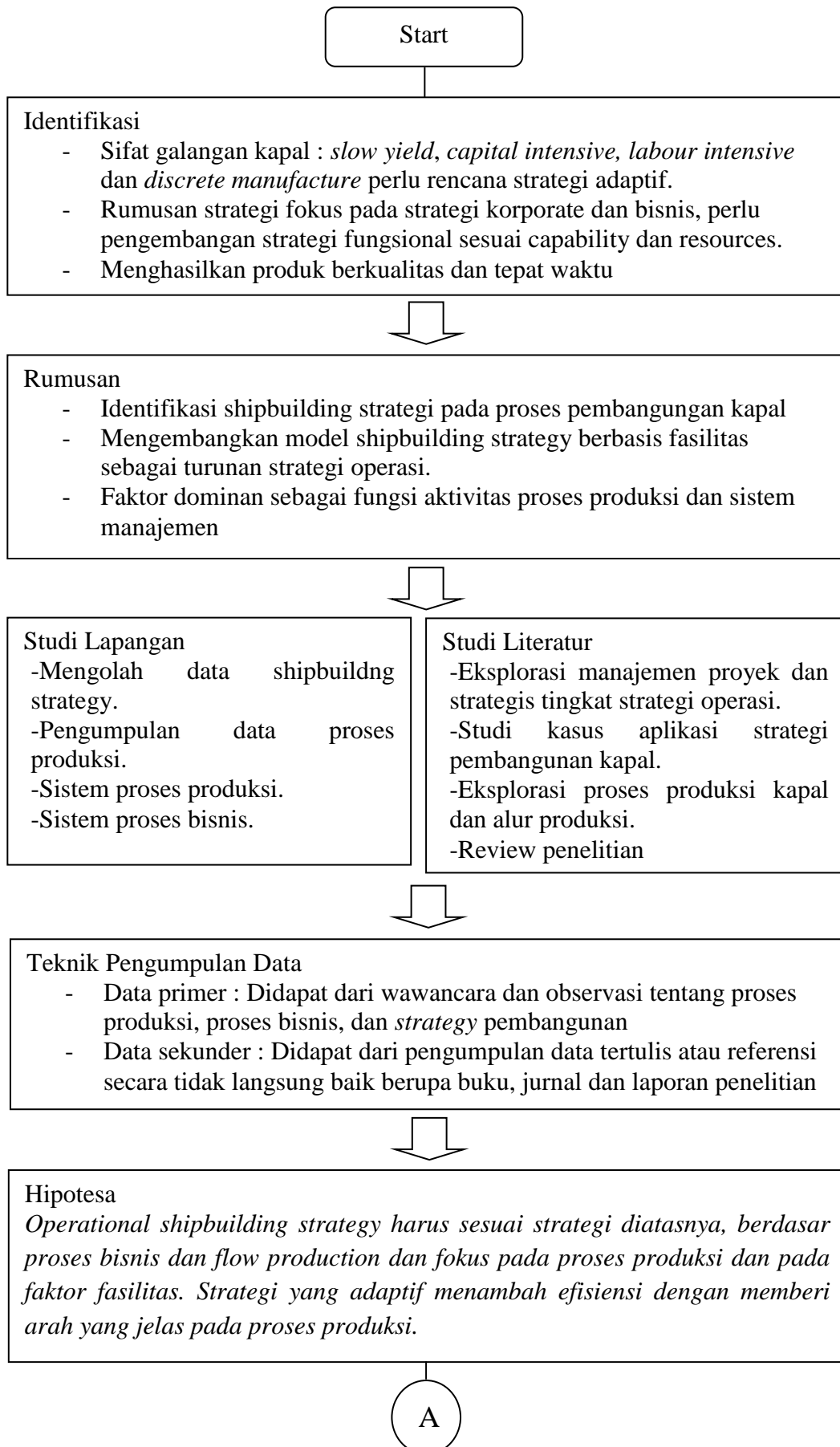
3.11 Kesimpulan

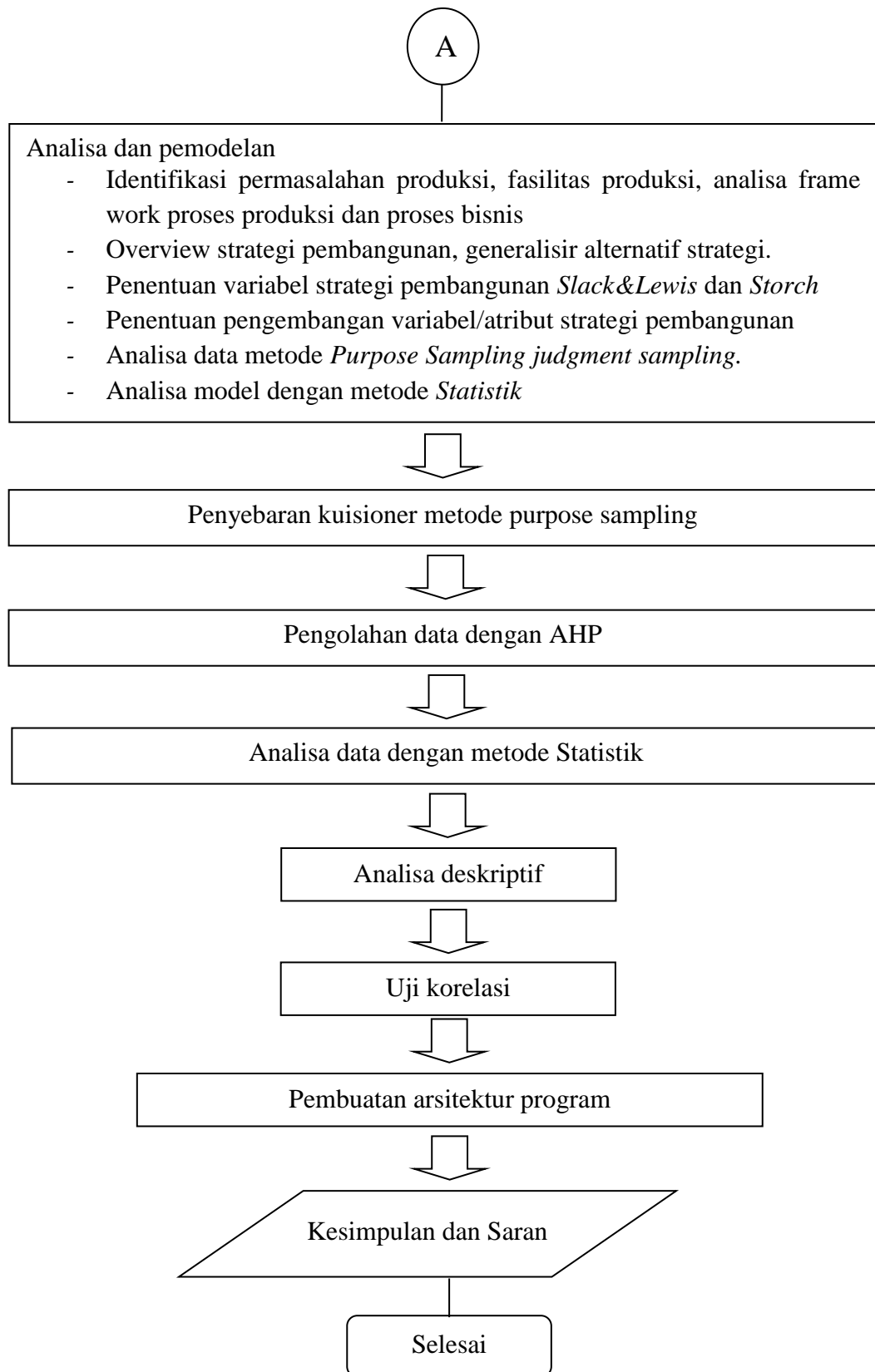
Tahap akhir setelah hasil didapat adalah melakukan penarikan kesimpulan.

3.12 Diagram Alir



Gambar 3.1 Diagram alir metodologi penelitian





Gambar 3.2 Tahapan dalam penelitian

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB IV STRATEGI PEMBANGUNAN KAPAL BARU

4.1 Review Kebijakan Pembangunan Kapal Baru

Proses pembangunan kapal didasarkan pada faktor internal dan faktor eksternal. Kebijakan galangan kapal menjadi pedoman awal dan dipakai sebagai acuan pihak terkait dalam melaksanakan pembangunan kapal.

Parameter utama yang mempengaruhi pembangunan kapal di divisi Bangunan Baru, meliputi:

- Fasilitas, tempat pembangunan.
- Metode Pembangunan, diterjemahkan dalam 2 (dua) proses utama, *Hull Construction* dan *Outfitting include Test&Trial*.
- Waktu Pembangunan, diaplikasikan dalam *Master Schedule*.
- Kebijakan Direksi, digunakan menunjang strategi bisnis.

Kebijakan pembangunan kapal tersebut dapat didetailkan sebagai berikut:

a. Tempat Pembangunan

Rencana pembangunan kapal di *Graving Dock*, dengan optimalisasi fasilitas yang ada. Fasilitas utama disesuaikan dengan proyek lain sesuai *SBLC (Ship Building Line Chart)*.

b. Metode Pembangunan

Metode pembangunan kapal dibagi dalam dua proses, yaitu *Hull Construction* dan *Outfitting incl Test & Trial*.

c. Waktu Pembangunan

Batasan waktu dalam *Master Schedule* disesuaikan dengan *SBLC*. *Master schedule* merupakan jadwal integral kapal, terdiri dari : jadwal desain, kedatangan material, *Start* fabrikasi, *Keel Laying*, *Launching* dan *Delivery*.

d. Kebijakan Direksi

Kebijakan Direksi pada dasarnya berfokus pada integrasi resources galangan, koordinasi antar lini, kelancaran dan keberlangsungan proyek dengan berfokus pada *QCD HSE (Quality, Cost, Delivery and Health Safety Environment)*.

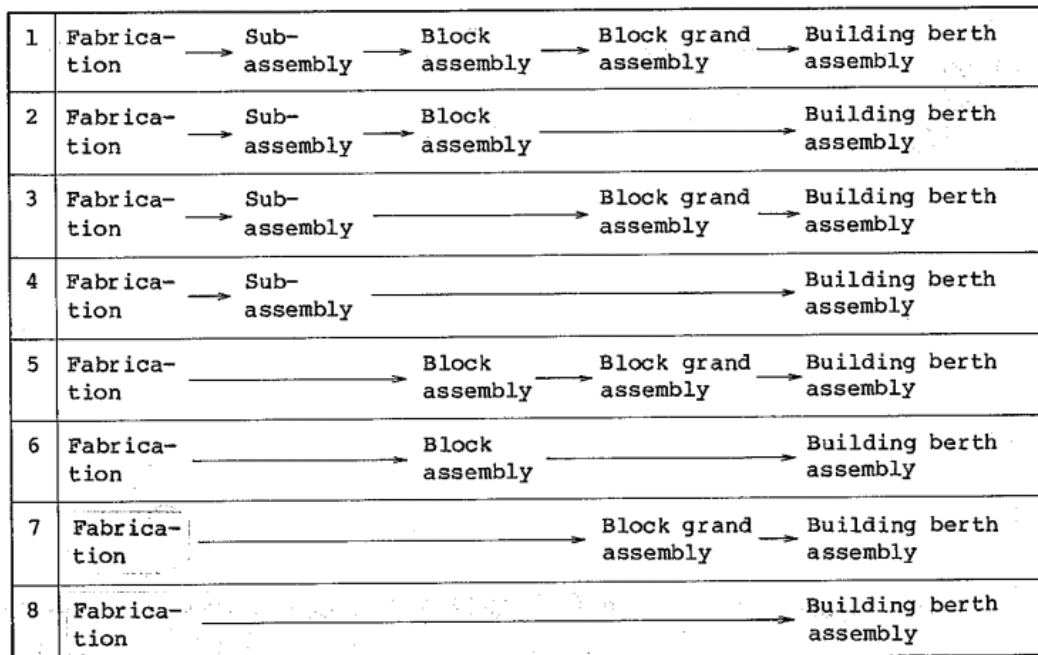
Improvisasi dilakukan pada tiap lini untuk mencapai : Efisiensi jam orang dan optimalisasi fasilitas. Aplikasi metode *FOBS (Full Outfitting Block System)*

dikoordinasikan sesuai fungsi Design, Material dan Produksi. Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) juga menjadi concern Kebijakan Direksi.

4.2 Review Metode Pembangunan Kapal

Metode pembangunan kapal ditujukan untuk menrcapai kepuasan pelanggan dengan asas *QCD* (*Quality, Cost* dan *Delivery*) dicapai dengan menjaga proses produksi melalui tahapan *planning* dan *controlling*.

Metode pembangunan dibagi 2 (dua) bagian, yaitu: *Hull Construction* dan *Outfitting incl Test & Trial*. Teknologi pembangunan *Hull Construction* disebut proses panas menggunakan *Block Construction System* melalui konsep produksi *assembly line type of material flow*. *Block construction process* dimulai dari fabrikasi, assembly sampai erection. Sistem *assembly line* merupakan proses produksi dalam area assembly, tanpa interupsi, dimulai dari proses paling sederhana sampai paling rumit. Teknologi outfitting dengan sistem “*Advanced*” berupa *FOBS*, merupakan pengembangan sistem *product oriented* dengan memulai proses *Outfitting* pada proses *Hull Construction*. *FOBS* merupakan langkah perbaikan system menuju *IHOP* (*Integrated Hull Outfitting and Painting*).



Gambar 4.1 *Block Construction Process Routes* (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., 1989)

Karakteristik *Hull Construction* :

- Proses pembangunan

Model pembangunan *system vertical shipbuilding* sesuai *Shipyards Lay Out and Equipment* (Schloot, 1985). Yaitu sistem blok dengan metode seksi assembly melalui proses erection secara vertical, dari double bottom, ke arah ER dan ke arah fore part. Schloot membagi sistem pembangunan menjadi tiga yaitu *Layer Shipbuilding System*, *Pyramid Shipbuilding System* dan *Vertical Shipbuilding System*. Disesuaikan dengan tingkat kesiapan teknologi dan kelengkapan fasilitas.

- Urutan pembangunan

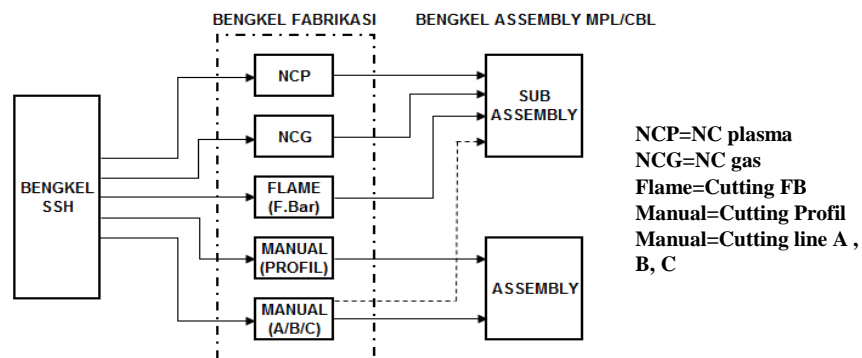
Berdasar *Shipbuilding Procedure* Divisi Bangunan Baru yang diterjemahkan dalam *Erection Network* dan *Block Division*. *Shipbuilding procedure* merupakan referensi pembuatan gambar produksi divisi Desain dan referensi proses pembelian material dan *used date* material divisi Pengadaan. Durasi *erection* mengacu pada *SBLC*. Dimensi dan bobot *block division* bertujuan mencapai ukuran maksimal untuk mendapat produktivitas tinggi (*improve working condition and increase in productivity*). Pertimbangan : kesamaan konstruksi, kesamaan bentuk dan kesamaan ukuran *block*, dipadu dengan: sistem pembangunan, tipe dan spesifikasi kapal, gambar rancang bangun dan fasilitas.

- Tahap fabrikasi

System fabrication line yaitu sistem aliran material sesuai jenis blok. Tipe blok berupa *parallel block*, *curve block* dan *cubic block*. Tujuan *system fabrication line* adalah kemudahan mendapatkan *member/item* sesuai tempat dan sesuai waktu, karena konstruksi kapal dibangun dari ribuan *member*, ratusan part dan puluhan blok. Untuk optimalisasi sistem aliran didukung oleh peralatan atau mesin bengkel, sesuai karakteristik fasilitas di galangan kapal.

NUMBER OF FABRICATED PARTS (26,000 DWT BULK CARRIER)

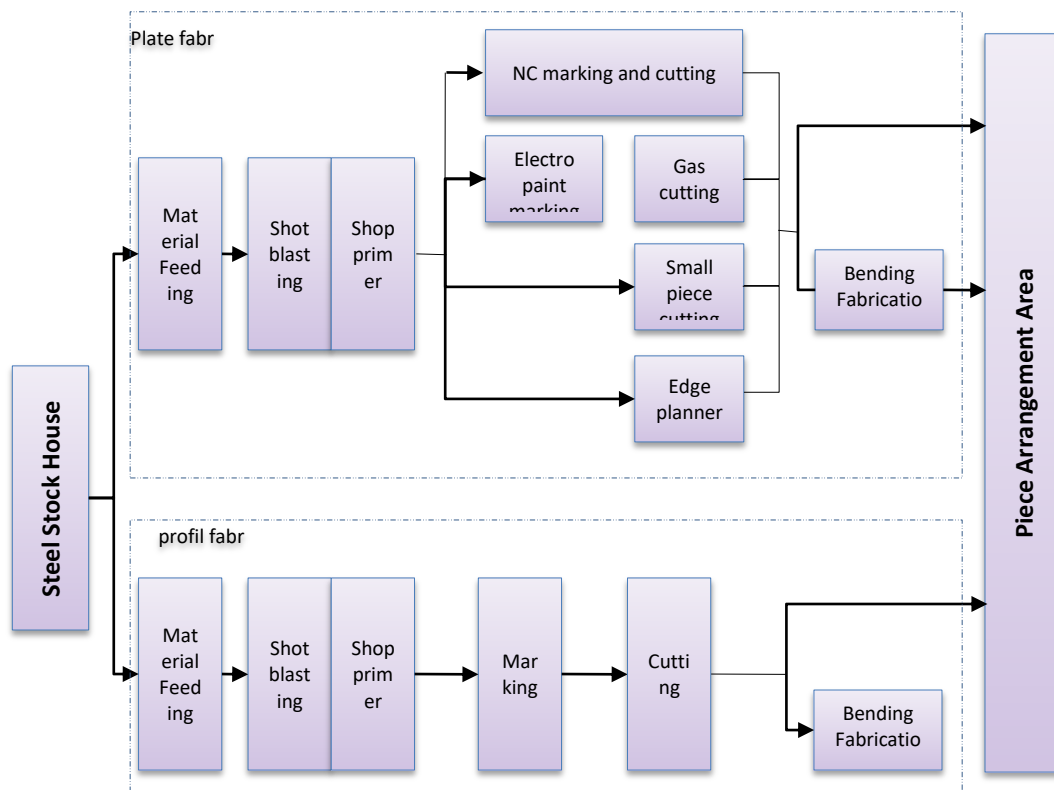
NUMBER OF RAW MATERIAL	NUMBER OF PARTS	PARTS FOR SUB-ASSEMBLY	PARTS FOR ASSEMBLY	PARTS FOR ERECTION
STEEL PLATE 1,270 sheets	10,240	16,256	7,017	117
STEEL SECTION 2,630 pieces	13,150			
BLOK NAME S S 1	310	266	44	
F B C 1	392	280	112	



Gambar 4.2 contoh jumlah part dan aliran material fabrikasi (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., 1989)

Tahap fabrikasi dibagi menjadi fabrikasi pelat dan fabrikasi *profil*. Fabrikasi pelat dibagi dalam sistem otomatis untuk komponen bentuk tidak beraturan dan sistem manual untuk komponen bentuk lurus. Otomatisasi digunakan untuk meningkatkan produktivitas galangan dan keakuratan hasil produksi. Karena tahap fabrikasi merupakan tahap awal proses pembangunan kapal. Ketidaktepatan hasil fabrikasi akan berpengaruh terhadap kelancaran proses produksi. Proses produksi fabrikasi didasarkan pada persyaratan :

- a. bentuk komponen
- b. *work load* mesin
- c. *work load* bengkel



Gambar 4.3 *Flow of fabrication* (sumber: (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., 1989))

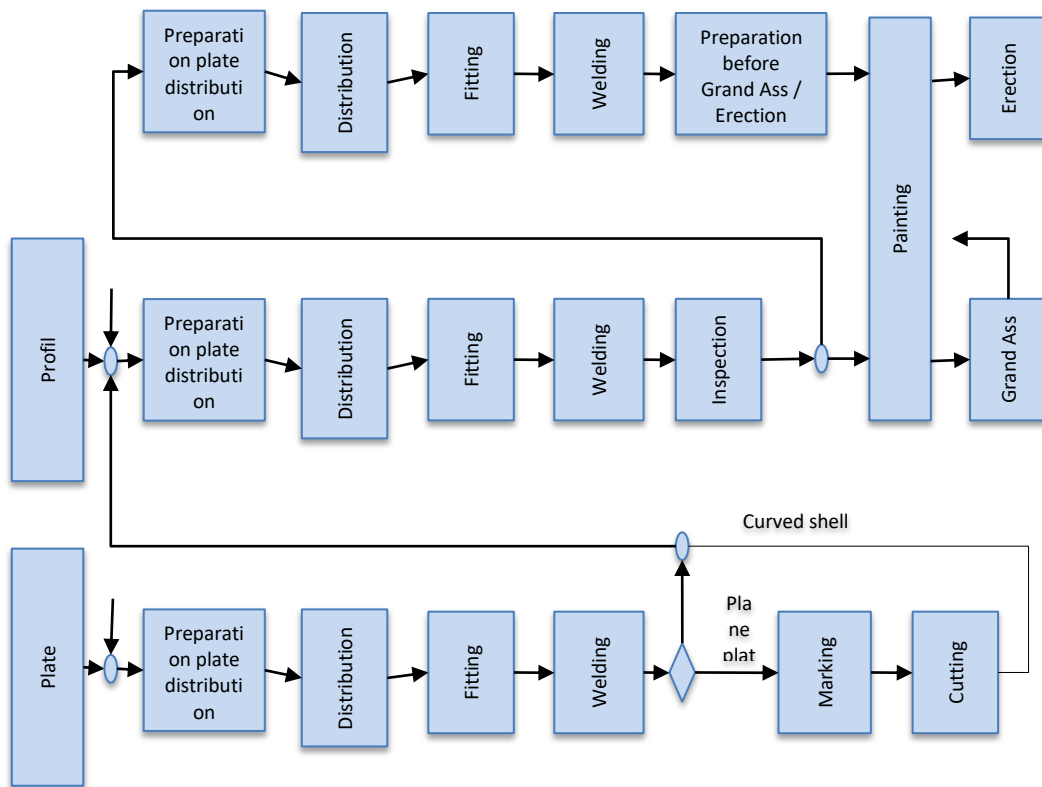
- Tahap Sub Assembly

Tahap merangkai item fabrikasi menjadi komponen-komponen. Pekerjaan berupa *fitting*, *welding* dan *grinding*.

- Tahap Assembly

Peralatan otomatis dan semi otomotasi untuk mencapai produktivitas. Antara lain: weld care (fillet welding), mobile stiff gun tree.

Proses assembly dibagi dalam 3 (tiga) bagian meliputi *paralel block*, *curved shell block* dan *cubic block*. Gambar 4-3 menunjukkan *flow of process* assembly berdasar jenis material berupa plate dan profil.



Gambar 4.4 *Flow of assembly* (sumber: (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., 1989))

- Block Blasting and Painting

Proses di bengkel *Blasting and Painting* dengan lapisan cat awal hingga mencapai lapisan terakhir sebelum *final painting*.

- Grand assembly

Terutama blok kategori *stock block* dan mempunyai konstruksi kuat dan simetris : akomodasi, *fore part* dan kamar mesin. Untuk mempersingkat waktu *erection* di *building berth* dan memberi kesempatan pekerjaan *outfitting* di blok lebih lama. Pertimbangan lain pemanfaatan *rand Area* sehingga tidak mengganggu aktivitas *erection* di main dok.

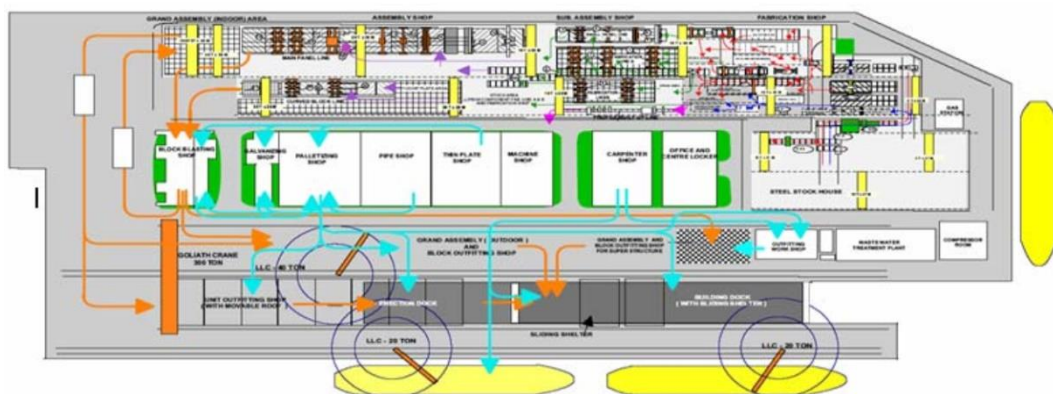
- Erection

Erection dilakukan di *pre-erection* dan di dok. Urutan berdasar *Network Erection*. Aplikasi *erection* menggunakan *zero margine* untuk penyambungan blok lurus.

Outfitting dan Test & Trial

- Konsep pembangunan kapal dengan *Full Outfitting Block System (FOBS)* mengacu *Advanced Outfitting* yaitu instalasi *outfitting* di *assembly* blok sebelum *painting*. FOBS direncanakan simultan saat penentuan dimensi blok (*block division*), *Erection Network*, *Procurement*, *Design* dan *Safety plan*.

Aliran proses produksi pembangunan kapal, proses fabrikasi, assembly, erection, launching dan delivery. Outfitting menggunakan FOBS on unit, on block dan on board.



Gambar 4.5 *Flow of production Merchant Ship Division*

4.3 Accuracy Control dan Zero Margin

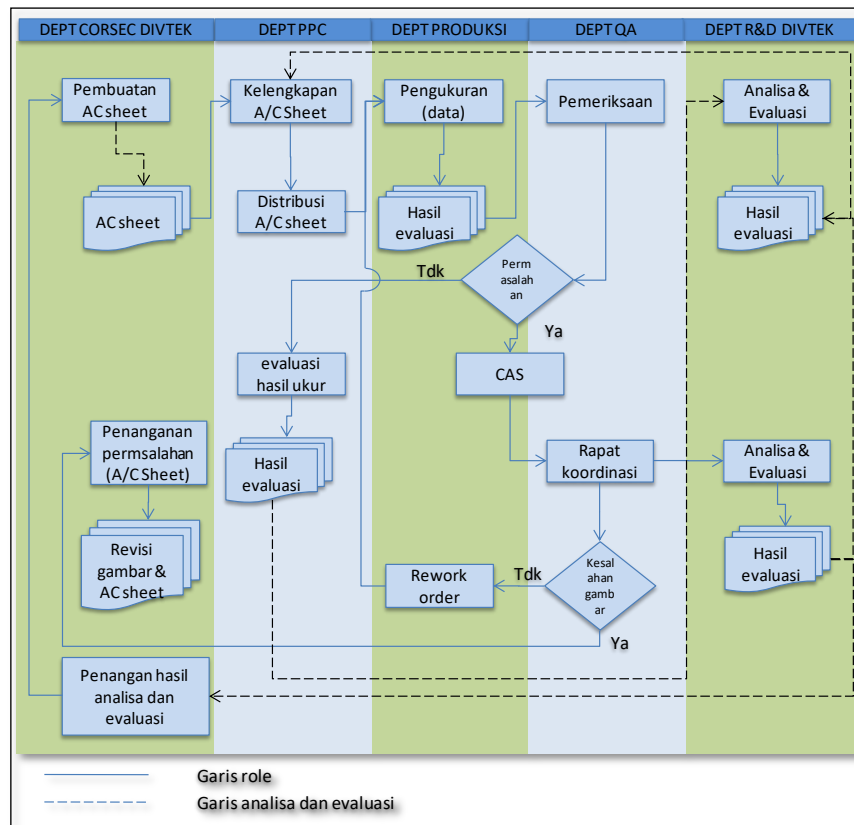
Sistem akurasi kontrol adalah satu syarat mencapai produktifitas. Efisiensi tergantung seberapa besar *uniform flow* dan koordinasi dengan *production line* lain. Sistem Group Technology (GT) yang fokus pada *uniform flow* dan *repetitive work process*. Kedua ciri GT tersebut akan meningkatkan produktifitas dan efektifitas proses produksi jika didukung dengan sistem *Accuracy Control* yang optimal dan didukung metode statistik (Storch, Hammon, Bunch, & Moore, 1995). Tujuan utama akurasi kontrol dengan teknik statistik adalah mencegah *rework* dengan menentukan standard di tiap tahapan. Standard tersebut berfungsi sebagai:

- *Standard Normal* pekerjaan
- Prioritas pekerjaan untuk pengurangan variasi diluar *standard*
- Prosedur A/C
- *Improvement* detil desain.

Keuntungan A/C adalah mempercepat produksi, mengurangi *re-work* dan menghasilkan teknik *improvement productivity* melalui *feedback*. A/C adalah proses penggunaan teknik statistik untuk memonitor, mengontrol dan melaksanakan *improvement* berkelanjutan pada proses desain, perencanaan dan metode kerja sehingga memaksimalkan produktifitas.

Control Akurasi ditujukan untuk mendapat hasil pengukuran dimensi yang akurat, mudah dilacak dan terdokumentasi. Data dievaluasi dengan metode statistik untuk dipakai sebagai jaminan akurasi dimensi proses selanjutnya. Perencanaan A/C sheet dilaksanakan Dept Corsec Divisi Teknologi. Proses pengukuran sesuai A/C sheet dilakukan departemen Produksi. Evaluasi hasil dilakukan departemen PPC untuk mengetahui nilai deviasi dan faktor penyebab. Analisa hasil pengukuran dilakukan dept R&D Divisi Teknologi dengan metode statistik untuk menghasilkan *improvement* proses akurasi dan *improvement* tahapan produksi.

ACCURACY CONTROL COORDINATION			
NO	ITEM BAHASAN	TINDAK LANJUT	AKSI
1	Umum	Team Accuracy Control disyaratkan mempunyai : - dedikasi, loyalitas dan komitmen. Team Accuracy Memiliki tanggung jawabnya : - menjamin aktivitas accuracy control & zero margin. - memperpendek durasi penggunaan building berth. - memperpendek durasi durasi erection.	Team A/C
2	Dimensional Check	Dimensional Check Sheet dan A/C Check Sheet : - dibuat oleh Team A/C. - diisi oleh GL terkait. - dimonitor oleh Team A/C.	Team A/C & G/L Bengkel
3	Data pendukung A/C	Data A/C yang harus diinformasikan Divtek : 1. Dimensi block. 2. Plumb Line. 3. Electric Data untuk Body Plan. 4. Approved Yard Plan. 5. Data Jig. 6. Straight Line / Mitoshi. 7. Data bending & rambu untuk curved component.	Divtek
4	Collecting data improvement	evaluasi & analisa data untuk zero margin : 1. Welding shrinkage. 2. Accuracy mesin potong. 3. Deviasi marking kelengkungan raw material profil. 4. toleransi pada masing-masing tahapan & proses.	Team A/C
5	Follow Up	Patrol kualitas zero margin.	Team



Gambar 4.6 Diagram Alir Accuracy Control dan Model Evaluasi Berkala (sumber: Working Standard (PAL, 2012))

Prinsip Accuracy Control yang dikembangkan di Divisi Bangunan Baru memiliki tujuan sebagai berikut :

- membangun keakuratan, bukan menginspeksi.
- menetapkan standar dan prosedur, menjamin keakuratan produk dalam setiap proses.
- Melaksanakan sistem kontrol *self-check* melalui proses statistik.
- Membangun *effective Neat-cut system*.

Kekurangan dari aplikasi A/C di proyek yaitu kelengkapan data *A/C sheet* yang menjadi bias antar bengkel di departemen produksi. Kelengkapan data detail ukuran pada gambar kerja sehingga tidak ada *standard* toleransi. Efektifitas sistem *Accuracy Control* belum berjalan baik dan berkesinambungan. Poin kritis Efektifitas A/C yaitu *unified operation*, *organized information* dan *qualified incumbent*.

Tahapan A/C dengan langkah pendekatan berikut :

1. Pengumpulan dan analisis data.
2. Clear-up (memperbaiki) adanya penyebab Deviasi.
3. Menetapkan standar dan teknik.
4. Pelatihan pengawas dan tenaga kerja.
5. Pemantauan hasil.
6. Perbaiki standar dan praktik di atas

Metode A/C yang dikembangkan memiliki tipe *Neat-cut System*. *Neat-cut System* dapat didekati dengan pengertian Sistem Pemotongan Rapi. *Neat-Cut System* pada prinsipnya memiliki teknik :

- Memotong komponen tanpa *margin* pada tepi.

Sistem Neat-Cut meminimalkan biaya dan waktu dan menjamin kualitas melalui :

1. Penghematan biaya material untuk surplus tepi. (Cost & Quality)
2. Tidak ada penambahan *man-hours* untuk memotong ulang bagian tepi pada tahap selanjutnya. (Cost, Quality & Time)
3. Menghemat waktu saat perakitan atau joining. (Quality & Time)

Organisasi A/C yang independen harus memiliki proses analisa statistic. Perlu dibangun organisasi yang menjamin dan mengembangkan proses A/C secara bertahap, berkesinambungan dan konsisten. Organisasi A/C adalah proses berkelanjutan dalam manajemen produksi. Nilai deviasi yang didapat adalah titik tolak untuk sirkulasi proses A/C. Organisasi A/C harus terdiri dari *Planning*, *Operational* dan *Evaluating* untuk menghasilkan skema produksi berbasis *Quality*, *Cost* dan *Time*. Proses evaluasi dan analisa merupakan proses untuk menghasilkan *vital points* yang diukur, blok optimum, *standard* proses produksi yang *suitable* dan *work instruction* yang lengkap.

Important Tools yang perlu dibenahi yaitu :

- Sistem referensi pengukuran dan penyelarasan (misal Garis Referensi)
- Metode pengendalian proses statistik.
- Pemantauan lembar cek dan bagan kendali.
- Manual prosedur dan manual pelatihan.
- Manual perawatan Mesin.

- Penanganan Shrinkage (standar susut akibat proses panas).

Metode statistika yang dipakai :

- Correlation Analysis.
- Histogram & Deviation Analysis.
- Control Chart.

4.4 Tinjauan Kapasitas, Kapabilitas dan Produktifitas dari Fasilitas Utama dan Pendukung, Equipment dan Peralatan

Divisi bangunan baru memiliki area *berth* menuju 2 (dua) arah. Pertama menuju *building berth* di 30.000 DWT *Graving Dock* (Dok Semarang). Kedua menuju *building berth* di *Side Launching area*. *Building berth* di 2 (dua) lokasi ini sudah *fixed* saat *SBP* (*Ship Building Plant*) dibangun pada 1990-an. Opsi lain yaitu menuju *building berth* di 15.000 DWT *Graving Dock* (Dok Irian). Akan tetapi sejak *SBP* resmi beroperasi, Dok Irian secara khusus dialihkelolakan ke Divisi Kapal Perang (DivKapRang/DKP) dan Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan (DivHarKan/DHK) dan menjadi lini utama proses pembangunan kapal perang dan perbaikan kapal reparasi.

SBP menjadi lini utama proses pembangunan kapal baru sejak era 1990-an. Divisi Kapal Niaga lama, kemudian dikenal sebagai Assembly 2. Area barat *Side Launching* dikenal sebagai Assembly 3. Assembly 2 dan Assembly 3 berfungsi sebagai penunjang proses pembangunan terutama untuk proses Assembly Blok. Di mana unsur utama pelaksana adalah unsur subkontraktor.

Pada 2010-an, Assembly 3 berubah fungsi menjadi area *stock block*, tidak lagi menjadi lini proses produksi Hull Construction. *Stock blok* terutama untuk blok proyek cancel. *Side Launching* secara umum beralih fungsi menjadi area *stock block* dan *buffer block*. *Buffer block* dimaksudkan untuk perluasan Grand Assembly tanpa ada proses *block joining*. Hanya untuk proses *outfitting on block* sebelum *painting*. Area Assembly 2 berubah peruntukan untuk area utama fasilitas produksi kapal selam.

Opsi *building berth* untuk pembangunan kapal baru hanya menuju 1 (satu) arah, yaitu 30.000 DWT *Graving Dock* (Dok Semarang). Kembali ke filosofi pengembangan *SBP* yaitu menjadi lini utama pembangunan kapal baru, sebagai 1

Tabel 4.1 Fasilitas Utama, *Technology Software, Equipments* (sumber : diolah)

Fasilitas	Teknologi	Peralatan
<ul style="list-style-type: none"> – Graving Dock 20.000 DWT – Graving Dock 50.000 DWT – 2 x Floating Dock 5000 Ton – Ship Lift 1500 TLC – Side & End Launching – Fabrication& Assembly Shop – Outfitting Quay – Block Blasting Shop – CNC Machine Shop – Skid Way 3000 T – Power House 20 kV – Laboratorium Kalibrasi – Pergudangan 	<ul style="list-style-type: none"> – TRIBON – IFS – IIS – HRIS 	<ul style="list-style-type: none"> – Shot Blasting Machine – NC Plasma & Gas Cutting – Hydraulic Press 500T & 1000T – Goliath Crane 300 Ton – Barge Crane 50 Ton – LL Crane 20T & 40T – Overhead Crane – CNC Lathe, Milling & Drill Machine – Welding Machine

Tabel 4.2 Fasilitas Utama Graving Dock dan Side Launching, Equipments (sumber : diolah)

<ul style="list-style-type: none"> ○ Jenis : “SEMARANG” Graving Dock ○ Ukuran : 300 m (L) x 32 m (B) x 10,3 m (H) Ada Intermediate Gate, sehingga bisa di bagi menjadi 2 bagian yaitu : <ul style="list-style-type: none"> - Pre-erection Area : 100 m (L) x 32 m (B) x 10,3 m (H) - Main Area : 200 m (L) x 32 m (B) x 10,3 m (H) Dilengkapi dengan fasilitas pendukung : <ul style="list-style-type: none"> - 1 unit Goliath Crane, cap.300 T x 80 m (roll span) - 2 unit Level Luffing Crane (LLC) cap.40 T x 24 m - 1 unit Level Luffing Crane (LLC) cap.20 T x 24 m - 3 unit Main Pump Station cap. 7.200 m³/h - Sliding Shelter - 4 unit Mooring Winch - 4 unit Capstan - 2 unit Vessel Carrier ○ Kemampuan : 50.000 ton
<ul style="list-style-type: none"> ○ Jenis : Side Launching Area ○ Ukuran : 160 m (L) x 110 m (B) Dilengkapi dengan fasilitas pendukung : <ul style="list-style-type: none"> - Crawler Crane, cap. s/d 250 T - Runner Way & Launching Way ○ Kemampuan : ± 10 T/m²
<ul style="list-style-type: none"> ○ Jenis : “IRIAN” Graving Dock ○ Ukuran : 237 m (L) x 28 m (B) x 12 m (H) ○ Kemampuan : 20.000 ton

Tabel 4.3 Shipyard Equipments (sumber : diolah)

1.1. Fasilitas / Alat Potong Plat :	
- Alat Potong Otomatis	
○ Jenis Alat	: NC gas cutting machine 2 torch
○ Maksimum tebal plat	: 60 mm
○ Jenis Alat	: NC plasma cutting 2 torch
○ Maksimum tebal plat	: 75 mm
○ Kemampuan potong total	: 1600 Ton/bulan
○ Jenis Alat	: Flame planner 20 torch
○ Maksimum tebal plat	: 50 mm
1.2. Fasilitas / Mesin Bending Plat :	
○ Jenis Mesin	: 1000 Ton Hydraulic press machine
○ Kemampuan maksimum	: 100 ~ 1000 Ton
○ Jenis Mesin	: 500 Ton Hydraulic press machine
○ Kemampuan maksimum	: 50 ~ 500 Ton
○ Jenis Mesin	: Three roll plate bending machine
○ Kemampuan maksimum	: 25 (T) x 1500 (w)
○ Jenis Mesin	: Frame bending machine 400T
○ Kemampuan maksimum	: Angle 550 x 150

Tabel 4.4 Shipyard Main Facilities (sumber: diolah)

Data Fasilitas Utama dan Fasilitas Pendukung Divisi Kapal Niaga									
No	sub	Nama Fasilitas		Kapabilitas					
1		Lay out galangan	=	Terlampir					
2		Panjang Waterfront	=	2.700 M					
3		Perbengkelan							
	a	Bengkel Pelat	=	138,0	x	172,0			
	b	Bengkel Mesin	=	34,9	x	57,4			
	c	Bengkel Listrik	=	40,0	x	22,0	x 2 buah		
	d	Bengkel Kayu	=	40,0	x	57,4			
	e	Bengkel Pipa	=	40,0	x	57,4			
	f	Lain-lain:							
		- Thin plate shop	=	45,0	x	57,4			
		- Palletizing shop	=	60,0	x	57,4			
		- Block Blasting & Paint shop	=	45,0	x	57,4	x 3 buah		
4		Kapasitas Building Berth	=	Fab/Assembly = 1.600 Ton/bulan					
			=	2 kapal (30.000 DWT)/thn + 1 kapal (17.500 DWT) /th					
5		Kapasitas Floating Dock	I	5.000 TLC					
			II	5.000 TLC					
6		Kapasitas Graving Dock	I	50.000 DWT					
			II	20.000 DWT					
7		Kapasitas Slipway	I	20.000 DWT (End/Side Launching)					
			II	1.500 TLC (Ship Lift)					

Tabel 4.5 Shipyard Complementary Facilities, Capacities dan Capabilities
(sumber: diolah)

1.1. Fasilitas / Alat Angkat :	
o Jenis Alat Angkat	: Over Head “Goliath” Crane 300 Ton
o Kemampuan Angkat Maksimal	: 300 ton
o Posisi	: Outdoor
o Jenis Alat Angkat	: LLC 20 ton 3 unit
o Kemampuan Angkat Maksimal	: 20 ton
o Posisi	: Outdoor
o Jenis Alat Angkat	: Over Head Crane 150 Ton
o Kemampuan Angkat Maksimal	: 150 Ton
o Posisi	: Indoor
o Jenis Alat Angkat	: Over Head Crane 75 Ton
o Kemampuan Angkat Maksimal	: 75 Ton
o Posisi	: Indoor
o Jenis Alat Angkat	: Mobile Crane 125 Ton
o Kemampuan Angkat Maksimal	: 125 Ton
o Posisi	: Outdoor
o Jenis Alat Angkat	: Mobile Crane 40 Ton 2 unit
o Kemampuan Angkat Maksimal	: 40 Ton
o Posisi	: Outdoor
o Jenis Alat Angkat	: Floating Crane Rantai Belalai (RB)
o Kemampuan Angkat Maksimal	: 50 Ton
o Posisi	: Outdoor
1.1. Fasilitas / Alat Angkut :	
o Jenis Alat Angkut	: 300 Ton Transfer Carrier
o Kemampuan Angkut Maksimal	: 300 ton
o Jenis Alat Angkut	: 150 Ton Transfer Carrier
o Kemampuan Angkut Maksimal	: 150 ton

Selain lahan dan area lain, data lain yaitu Fasilitas Utama. Fasilitas Pendukung yaitu semua yang dipakai untuk melengkapi fasilitas utama. Contoh : Dock Crane, Over Head Crane, dan lain-lain. Sementara semua peralatan dan perlengkapan penunjang produksi dikenal sebagai Equipment. Contoh : NC Plasma, Bending Machine, dan lain-lain. Sementara peralatan dan perlengkapan adalah terutama memiliki pengertian semua yang melekat pada saat bekerja dan biasanya bersifat portable. Contoh : Mesin Las, Scattor, dan lain-lain.

Fasilitas utama, fasilitas penunjang, equipment, peralatan dan perlengkapan diidentifikasi sebagai *resources* untuk pembangunan kapal baru. Semua bertujuan agar tingkat kapasitas, kapabilitas dan produktifitas galangan kapal dapat tercapai.

Sebagai review, berikut Tarjet Pencapaian Kapabilitas, Kapasitas Dan Produktifitas Perusahaan (sumber : manajemen perusahaan, diolah):

Tabel 4.6 *Shipyards Capacities, Capacities dan Capabilities* (sumber: diolah)

No.	Lini Usaha	Lini Produksi	Kapasitas /Produktifitas	Kapabilitas /Output
1.	Bangunan Baru (Tinjauan: Tenaga, Assembly, Dock)	Div. Ka. Nia.	1,600 ton/bulan	3 kapal/tahun (2 unit @ 30,000 DWT; 0,5 unit @ 17,500 DWT)
		Div. Kap. Rang.	600 ton/bulan	6 kapal/tahun (KCR 60 = 4unit; FPB 38 = 2unit)
2.	Reparasi Kapal (tinjauan: Area dan Dock)	Div. Har. Kan.	74,500 Dwt/bulan	96 kapal/tahun (894,000 DWT /tahun)
3.	Rekayasa Umum (tinjauan: Tenaga & Area)	Div. Rek. Um	400 ton/bulan	2 unit/tahun (2 Platform @ 1,000 ton; 2 jacket @ 400 ton)

Kapasitas produksi diharapkan mencapai target pertumbuhan :

- Fabrikasi : dari 1600 ton / bln menjadi 4400 ~ 5250 ton / bln, yang artinya NC gas harus mencapai target 8 lembar / hari
- Assembly : dari 1600 ton / bln menjadi 4400 ~ 5250 ton / bln.
- Erection : dari 4,5 kapal / thn menjadi 8 kapal / thn.

Tarjet manajemen dan kebijakan direksi/perusahaan selalu menjadi peluang dilakukan improvisasi, perbaikan dan terutama peluang untuk “memainkan” melalui kajian optimalisasi dan improvisasi *resources*.

4.6 Tinjauan Kapasitas dan Produktifitas

Tinjauan kapasitas dan produktifitas mengacu pada aktivitas produksi yang mampu dilakukan oleh masing-masing lini produksi. Kapasitas dan

produktifitas melekat pada fasilitas saat dibangun, sebagai satu kesatuan dalam menciptakan karakteristik galangan kapal untuk mencapai target produksi.

Tabel 4.7 *Merchant Ship Division Capacities, Capacities dan Capabilities*
(sumber: diolah)

KAPASITAS & PRODUKTIVITAS			
BENGKEL	TARGET PENCAPAIAN		
	OUTPUT / BLN	INDEX	
SSH	1672 lembar	2.05	JO/lbr
FABRIKASI LAMBUNG	3000 ton	4.20	JO/Ton
SUB ASSEMBLY	606.52 ton	13.00	JO/Ton
ASSEMBLY MPL	1500 ton	9.92	JO/Ton
ASSEMBLY CBL	1200 ton	19.00	JO/Ton
ASSEMBLY II	750 ton	22.02	JO/Ton
ASSEMBLY III	350 ton	22.02	JO/Ton
GRAND ASSEMBLY	50 joint	171.77	JO/joint
BBS	55.000 m ²	0.35	JO/m ²
ERECTION I	45 joint	168.96	JO/joint
ERECTION II	40 joint	168.96	JO/joint
PERANCAH			
LAS HC	35 joint	277.50	JO/joint
PIPA	4.000 pcs	3.50	JO/pcs
TPS	41.4 ton	220.00	JO/ton
CARPENTER	807.27 m ³	7.70	JO/m ³
PERMESINAN	21 ton	34.63	JO/ton
GALVANIS	7.649 m ₂	2.09	JO/m ²
PALLET			
MO	3.076,5 HP	1.96	JO/HP
EO	25.285 m	0.35	JO/m
LAS OF			
HO Install Pipa + Las	539 pcs	7.00	JO/pcs
HO Install S/W + Las	82 ton	32.40	JO/ton

Produktifitas tidak linier dengan kapasitas. Pengertian yang dimaksudkan yaitu, bahwa tingkat produktifitas yang dicapai dalam lini produksi dapat maksimum dicapai seperti data di atas, akan tetapi juga bias turun. Karena kapasitas dan produktifitas dipengaruhi oleh :

1. Tingkat Aktifitas Proyek.
2. Tingkat Pengawakan.
3. Tingkat Skill Pengawak.
4. Tingkat Kelengkapan Equipment.
5. Tingkat Teknologi Equipment.
6. Tingkat Metode Yang Dipakai.

Sebagai contoh adalah lini perancah (scaffolding). Tingkat kapasitas dan produktifitas scaffolding dapat diukur tingkat kecepatannya, tetapi tidak dapat diukur kapasitas dan produktifitasnya. Pada lini Las Outfitting juga tidak dapat diukur tingkat kapasitas dan produktifitasnya. Las Outfitting adalah satu kesatuan yang melekat dengan proses pembuatan dan perakitan komponen outfitting.

4.7 Tinjauan Tingkat Update Teknologi dan Software

Teknologi dan software yang dipakai dalam proses pembangunan kapal baru merupakan salah satu factor yang menjamin keberhasilan tujuan perusahaan. Teknologi dipahami sebagai metode ilmiah untuk mencapai tujuan praktis dapat pula dipahami sebagai ilmu pengetahuan terapan.

Tabel 4.8 Shipyard Main Facilities, Teknologi dan Equipment (sumber : diolah)

Fasilitas	Teknologi	Peralatan
<ul style="list-style-type: none"> – Graving Dock 20.000 DWT – Graving Dock 50.000 DWT – 2 x Floating Dock 5000 Ton – Ship Lift 1500 TLC – Side & End Launching – Fabrication& Assembly Shop – Outfitting Quay – Block Blasting Shop – CNC Machine Shop – Skid Way 3000 T – Power House 20 kV – Laboratorium Kalibrasi – Pergudangan 	<ul style="list-style-type: none"> – TRIBON – IFS – IIS – HRIS 	<ul style="list-style-type: none"> – Shot Blasting Machine – NC Plasma & Gas Cutting – Hydraulic Press 500T & 1000T – Goliath Crane 300 Ton – Barge Crane 50 Ton – LL Crane 20T & 40T – Overhead Crane – CNC Lathe, Milling & Drill Machine – Welding Machine

Pada table di atas koleksi teknologi dan diimplementasikan yaitu :

1. *TRIBON*, software yang dipakai dalam desain kapal.
2. *IFS, Industrial and Financial System*, software yang untuk proses planning dan controlling budget dan biaya.
3. *IIS, Integrated Information Systems*, software yang dipakai dalam proses integrasi system informasi, khususnya dipakai dalam control dan pengadaan (inventory).
4. *HRIS, Human Resources Information System*, perangkat lunak *Human Resources* dengan Persimpangan/interseksi sumber daya manusia dan teknologi informasi, software yang dipakai dalam proses pemetaan SDM.

Pada tabulasi yang disertakan pada kapabilitas galangan kapal, pengertian Teknologi bergeser khusus hanya pada *software* yang dipakai dalam proses pembangunan kapal. Pada kenyataannya, teknologi yang terlibat dalam pembangunan kapal baru amat banyak dan bervariasi. Dalam proses pembangunan kapal, teknologi yang melekat yaitu :

1. Teknologi Proses.
2. Teknologi Peralatan.
3. Teknologi Pengujian Bahan.
4. Teknologi Inspeksi.
5. Teknologi Pengujian dan Pemodelan Perancangan System.
6. Teknologi Desain.
7. Teknologi Informasi.
8. Teknologi Perencanaan dan Penjadwalan.
9. Teknologi Jaringan.
10. Teknologi Komunikasi.
11. Dan Teknologi-teknologi lain yang dipakai.

Tinjauan pada bagian ini mengkhususkan kepada Teknologi yang kemudian menjadi *software* dan dipakai dalam proses pembangunan kapal. Dan khusus dan berkala dilakukan *update teknologi* dan *software*.

Pada *data collecting* terkait *teknologi* dan *software*, berikut adalah data yang didapatkan dan diimplementasikan pada semua tahap proses pembangunan kapal :

1. Software berbasis *Microsoft*.
 - a. Microsoft windows, atau windows : dipakai secara umum sebagai platform computer baik desktop maupun laptop dalam proses pembangunan kapal.
 - b. Microsoft Word : dipakai secara umum di hampir semua lini produksi untuk proses pelaporan dan documenting.
 - c. Microsoft Excel : dipakai secara umum hampir di semua lini produksi untuk *tabelling*, *scheduling*, pembuatan *grafis* dan *pembobotan*.

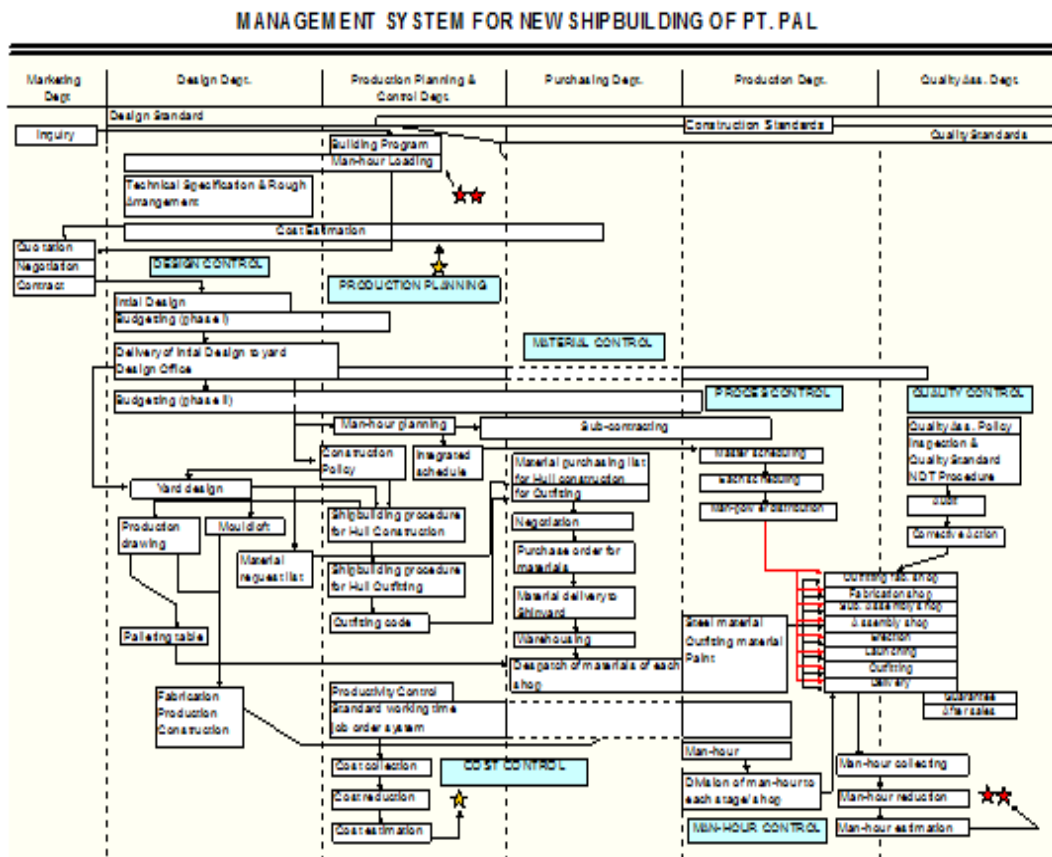
- d. Microsoft PowerPoint : secara umum dipakai untuk proses presentasi.
 - e. Microsoft Access : dipakai secara umum untuk proses *database* dan *accessing*, terutama untuk data *personil* dan *manning*.
 - f. Microsoft Outlook : dipakai untuk proses *personal and corporate webbing*.
 - g. Microsoft OneNote : dipakai tidak *massif*.
 - h. Microsoft Publisher : jarang dipakai.
 - i. Skype for Business : dipakai dalam proses *komunikasi* dan *non local meeting*.
 - j. Microsoft Project : dipakai secara *massif* untuk *perencanaan*, *scheduling*, dan *work loading*.
 - k. Microsoft Visio : dipakai tidak secara *massif* untuk *diagram* dan *flow chart*.
2. Software berbasis Autocad : dipakai sebagai basis *drawing* dan proses *re-drawing*.
 3. Software berbasis TRIBON : dipakai sebagai sentral drawing.
 4. Software IFS : dipakai sebagai sentral *finansial system and monitoring*, dan belum dikembangkan untuk *integrasi industrial process*.
 5. Software berbasis IIS : dipakai sebagai *cikal bakal integrasi system informasi* dan *interface* bagi pengambil kebijakan bidang produksi.
 6. Software berbasis HRIS : dipakai sebagai sentral database personil dan interface bagi pengambil kebijakan bidang *human resources*.
 7. Software lain yang secara non formal dipakai beberapa kalangan dan individu : sifat non formal artinya adalah resmi dimiliki individu dan beberapa kalangan, namun tidak secara resmi menjadi bagian dari proses pembangunan kapal. Contoh : prototype software berbasis visio, c++, dll, software pemodelan dan statistika, *Marxsurf*, *Ansys*, *GPSS*, *SPSS*, dan lain-lain.
 8. Software lain yang potensial, dan software lain yang pernah diuji coba : dipakai dalam rentang uji coba dan hak pakai terbatas waktu. Contoh : *Primavera*, software perencanaan dan control produksi.

4.8 Production Control Scheme Management

Model Kontrol Produksi pada proses pembangunan kapal baru dikembangkan dengan konsep *Paket Manajemen*, dikenal pula sebagai *Paket L*. *Paket L* diadopsi dari model manajemen galangan kapal Mitsui termasuk *Group* nya. Sementara model fasilitas galangan kapal yang dikembangkan memiliki ciri khas dan kiblat *Germany-like*. *Paket L* pertama kali diadopsi sebagai bahan ajar dan bahan training bagi pengawak produksi tahun 1989. Secara berkala, pengawak produksi dikirim ke lini usaha Mitsui untuk menjalani magang kerja. Tujuan sesuai dengan konsep *adaptasi*, *alih budaya* dan *alih etos* manajerial. Secara berkala pula, pengawak produksi dikirim ke industry galangan kapal di Jerman untuk magang terkait *alih teknologi* dan *adaptasi teknologi* peralatan dan equipment. Berdasarkan uraian di atas, Merchant Ship Division secara gradual mengembangkan karakteristik unik yang kemudian dianut dan menjadi *trade mark*.

Di mana rentang pantau *Control Scheme* berlaku melalui tahapan jenjang *Design* hingga *Quality*. Skema Model Pantau dibagi sesuai karakteristik tahapan proses yaitu :

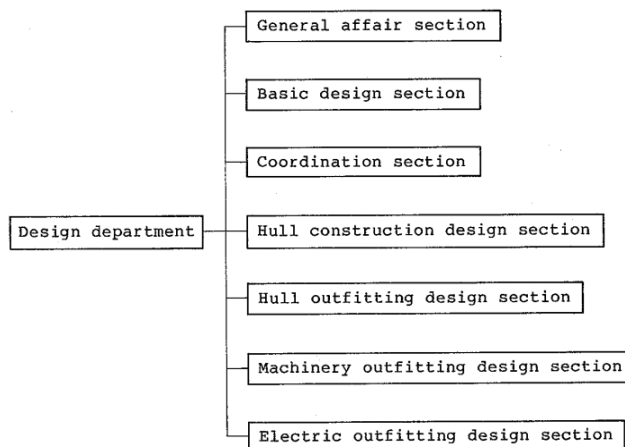
1. Design control.
2. Cost control.
3. Process control.
4. Man hour control.
5. Quality control.



Gambar 4.8 *Production Control Scheme dalam perspektif Management System for New Shipbuilding (PAL, Working Standard, 2012)*

4.9 Design Control Scheme

Skema pemantauan bidang desain Industry galangan kapal berkembang dan kemudian memiliki ciri dan tipe :

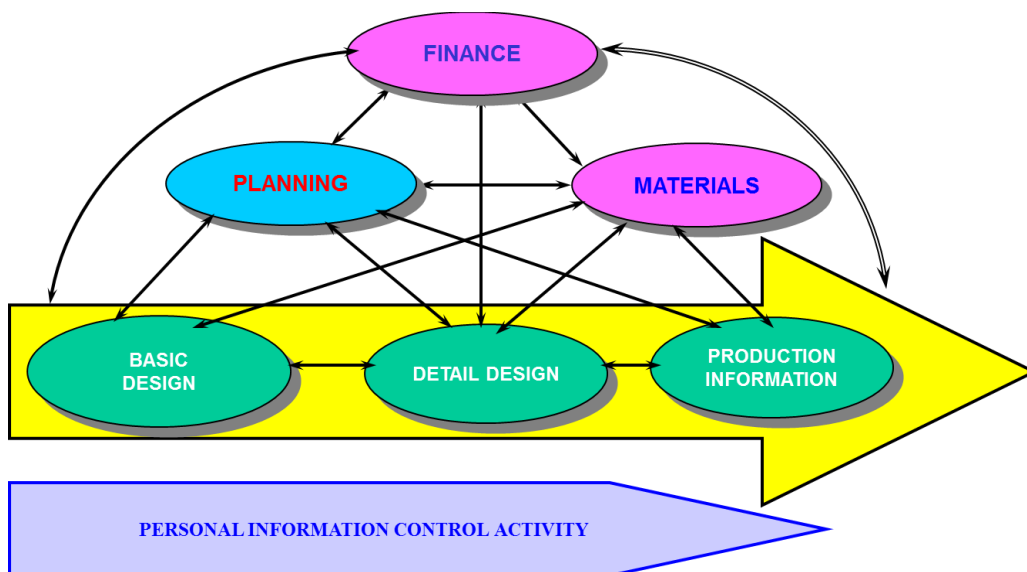


Gambar 4.9 *Basic Organization Structure of Design Departement (sumber: (D.Chirillo, I., & I., 1986))*

Tinjauan control terhadap desain dapat didekati dengan pemahaman organisasi. Organisasi desain, pada dasarnya terbagi menjadi :

- Basic design
- Hull construction design
- Hull outfitting design
- Machinery outfitting design
- Electric outfitting design

Sesuai urutan proses desain, dapat divisualisasikan sebagai berikut :



Gambar 4.10 *Shipbuilding Business System Process* dalam perspektif *Design Process* (sumber: diolah)

Design process mengeluarkan *output* berupa *informasi produk* melalui proses *basic design* dan *detail design*. Di sisi lain, pihak *planning*, *finansial* dan *material* terkait dalam tahapan *design process*. Sebagai misal, *output detail design* menjadi data awal bagi pihak *planning*, *finance* dan *material* untuk mealkukan aktifitas proyek berupa pembuatan *detail planning*, pengeluaran *budget material* dan proses *purchasing*.

Organisasi divisi desain pada prinsipnya terbagi menjadi : Hull Construction Design, Hull Outfitting Design, Machinery Outfitting Design dan Electical Outfitting Design. Menyesuaikan konsep FOBS yang diadopsi.

4.10 Cost Control Scheme

Karakteristik Industry galangan kapal berkembang dan kemudian memiliki ciri dan tipe :

1. *Job Order Production.*
2. *Total Assembly Production.*
3. *Long Term Production.*
4. *Labor Intensification Type Production.*

Aktivitas manajemen cost control selalu di-link-kan dengan :

- *Cost Accounting System* yang menjadi karakteristik galangan.
- *PIM : Productivity Improvement Management.*

Di mana Implementasi di *Merchant Ship Division* dikaitkan dengan :

- *Improvement Productivity.*
- *Improvement Of Quality.*
- *Improvement Of Technic.*
- *Improvement Of Methods.*
- Dan lain-lain

Cost Control System dikembangkan terutama untuk “menjaga” dan “mengendalikan” *production cost*. *Cost Control System* pada prinsipnya tidak dapat di-improve terkait :

- *Maintenance cost.*
- *Entertainment.*
- *Welfare.*
- *Training.*
- *Research cost.*

Akan tetapi, *improvisasi* yang dilakukan sebenarnya juga terkait dengan *cost* yang tidak dapat di-improve. Contoh : *training* dapat di-improve dengan melaksanakan model *training* yang lebih *adaptif* dan dapat digabungkan pembiayaan dan waktunya dengan kegiatan lainnya seperti *entertainment*.

Subyek dari *Cost Control* mengacu kepada aktivitas :

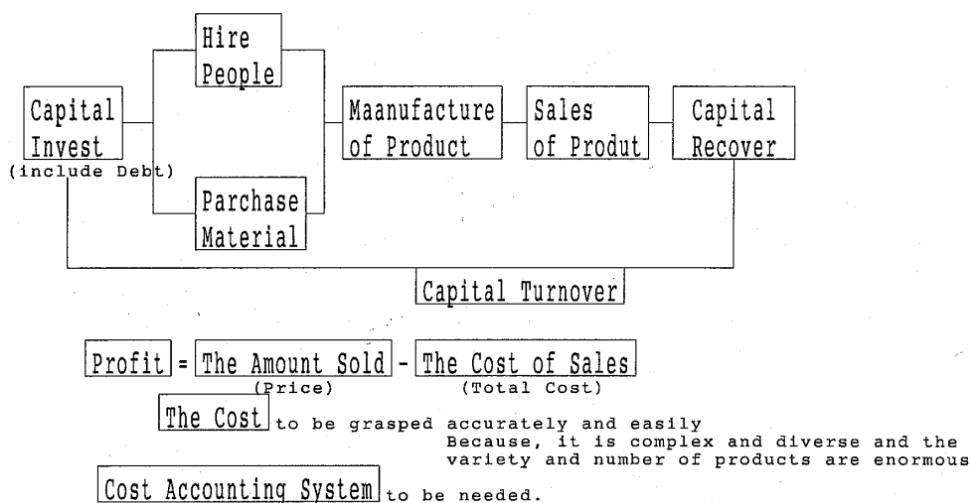
1. *Material Control*, melalui *Delivery Time Control*.

2. *Man Hour Control*, melalui *Labour Control*.
3. *Quality Control*.
4. *Process Control*.
5. *Operation Control*.
6. *Safety Control*.
7. *Dan lain-lain*.

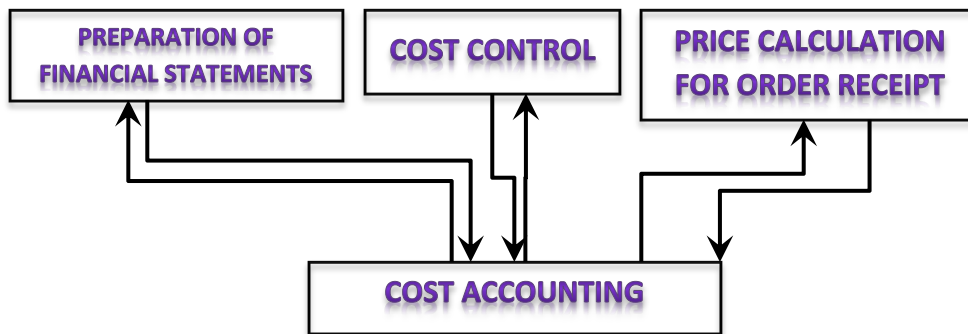
Cost control system memiliki komponen utama *cost reduction* yang dikembangkan dari filosofi :

1. Mencari kepastian terhadap komponen yang dapat di-*reduce*.
2. *Top manager* wajib menjadi *leader*.
3. Menciptakan *atmosfer cost reduction* di perusahaan.
4. Menciptakan kepastian bahwa *cost reduction* adalah mencari “*waste*” di tempat, bukan mencari penyebab “*waste*” sebelumnya.
5. *Cost reduction* dicapai melalui *unjuk organisasi* dan komunikasi horizontal.
6. Menjadikan lini produksi *naik jenjang* dan mampu melakukan *cost reduction*.

Cost control system di dalam sistem *cost accounting* merupakan salah satu komponen dari *cost accounting* selain *financial system* dan *budgeting system* sesuai Gambar 4-9, di mana *cost accounting system* merupakan *system tata kelola perhitungan* dan pengendalian biaya pembangunan kapal.

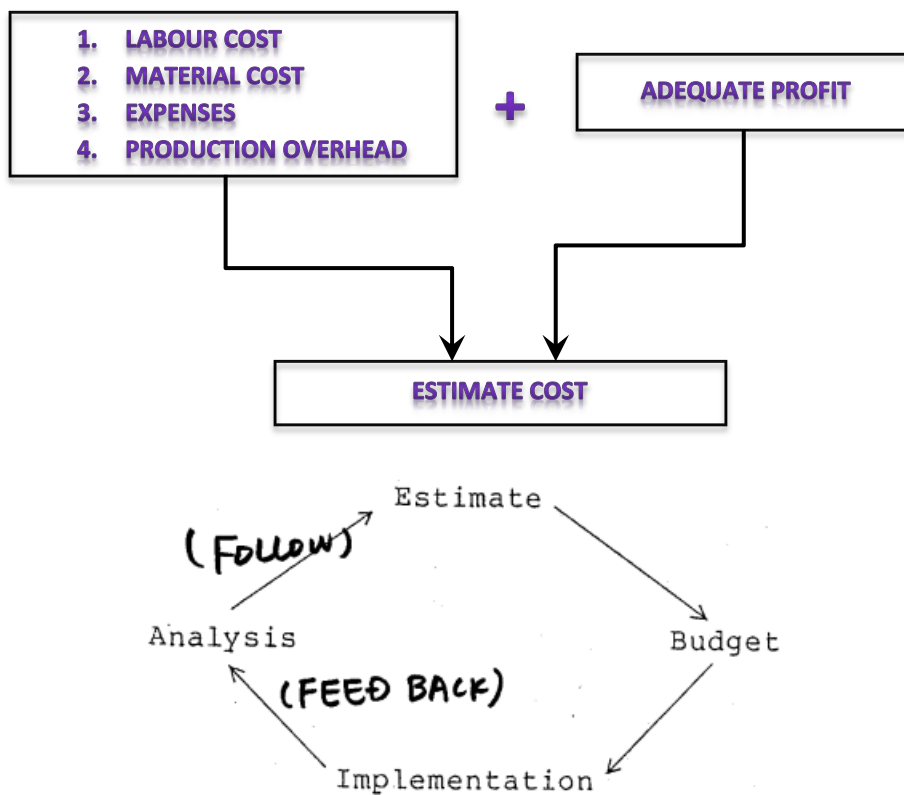


Gambar 4.11 Cost Accounting System (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., 1989)



Gambar 4.12 *Cost Accounting System dalam perspektif proyek dan pembiayaan (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., 1989)*

Skema pengendalian biaya yaitu model *Cost Follow* terhadap *project budgeting*. *Cost follow* dikembangkan dengan studi kasus project, yaitu biaya dibutuhkan membangun satu kapal dengan perhitungan anggaran diserap. Gambar 4-8, menunjukkan siklus kontrol: *estimasi anggaran, budgetting, implementasi* dan *analisa* statistik.

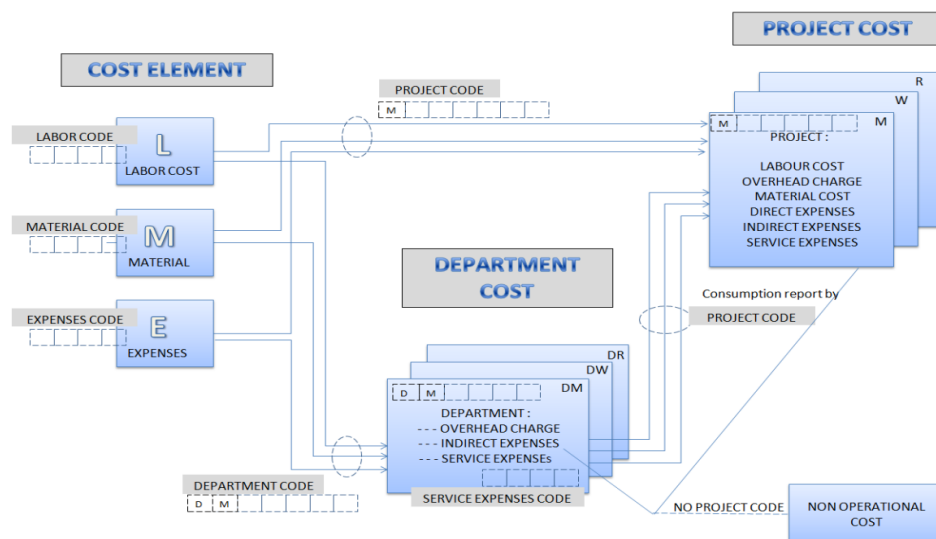
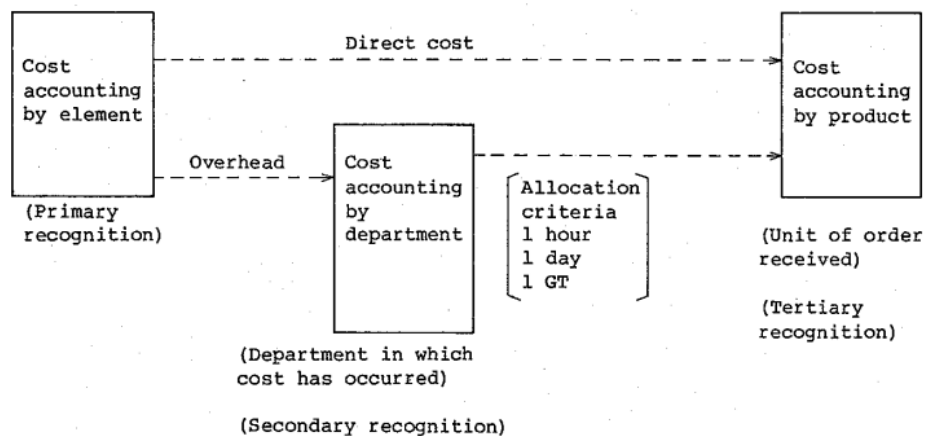


Gambar 4.13 *Estimate cost pada perhitungan project dan cost follow scheme (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., 1989)*

Efektifitas *cost control process* ditentukan dari kebijakan korporasi. Karakter *Merchant Ship Division* adalah dalam kategori “*job-shop production*”, yang memiliki pengertian berdasar komponen tipe :

- *Material*, pengolahan dan perakitan *raw material* berupa *steel*.
- *Produk*, ukuran dan kompleksitas tinggi, *wide range product variants*.
- *Proses produksi*, banyak tahapan dan durasi produksi lama.
- *Organisasi*, banyak tenaga kerja, sistem organisasi besar.

Tujuan *Cost Structure* yaitu pengelompokan elemen biaya pembangunan kapal dalam perspektif proyek.



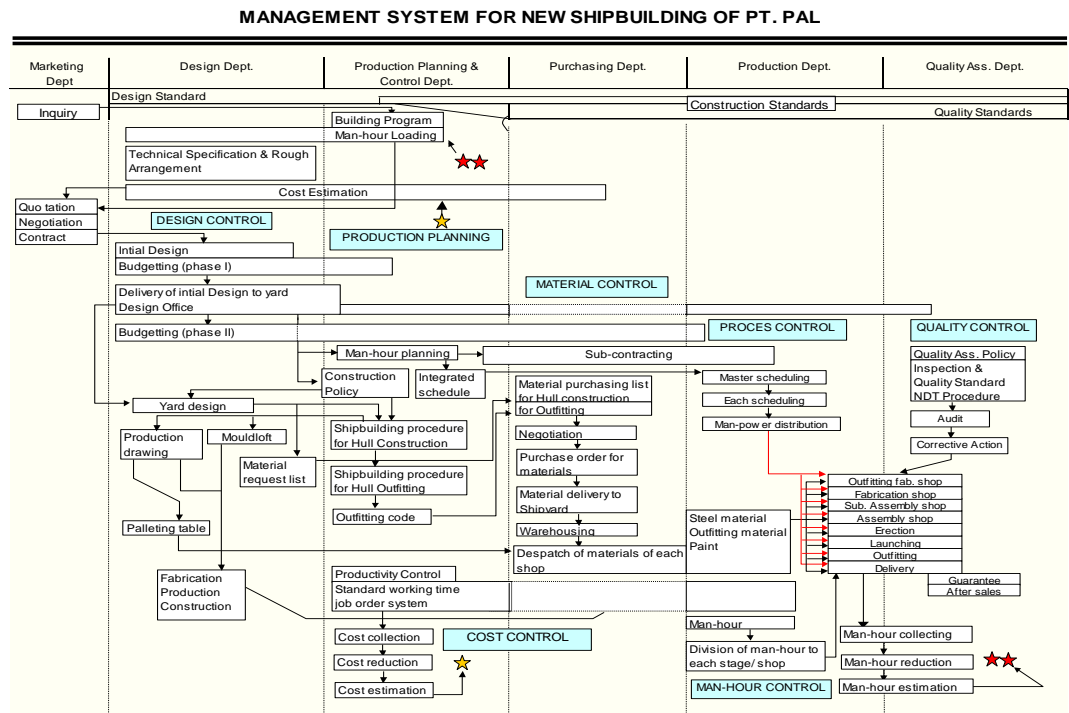
Gambar 4.14 Cost structure dan cost element (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., 1989)

Cost structure didasarkan karakter perusahaan terdiri dari :

- *Cost accounting by element (primarily cost)* ; pengumpulan *cost data* sesuai klasifikasi :
 - *material cost*, dibagi ; *Direct material cost* : material dikonsumsi proses produksi, *Indirect material cost* : material dikonsumsi proses produksi lain.
 - *labour cost*, terdiri *direct labour cost* dan *indirect labour cost*
 - *expenses*, terdiri *direct expenses* dan *indirect expenses*
- *Cost Accounting by department (secondarily cost)* yaitu *cost data* department merupakan *indirect cost*, meliputi: *production, supporting dan administrative departement*
- *Cost Accounting by project (tertiarily cost)* yaitu *cost* dikelola dan dialihkelolakan ke *project* :
 - *Direct cost* meliputi, *material, labour dan expenses*
 - *Indirect cost* meliputi, *over-head charge, expenses, service expenses dan general administrativ overhead.*

4.11 Man Hour Control Scheme

Biaya produksi adalah biaya yang dikeluarkan untuk proses produksi yang biasanya ditentukan di masing – masing departemen untuk dijumlahkan sebagai total biaya. Formulasi model control produksi berdasarkan cost control dan rentang jenjang yang mampu dikontrol sebagai berikut :



Gambar 4.15 Control Model Scheme on Merchant Ship Division (sumber: diolah)

Dari model skema pemantauan di atas, terbagi dalam :

1. *Marketing : Non Control.*
2. *Design : Design Control.*
3. *PPC : PPC Control dan Cost Control.*
4. *Purchasing : Cost Control.*
5. *Production : Process Control dan Man Hour Control.*
6. *Quality : Quality Control.*

Di mana rentang pantau *Cost Control* berlaku di dua tahapan yaitu *PPC* dan *Purchasing*. Skema Model Pantau dibagi sesuai karakteristik tahapan proses yaitu :

1. Design control.
2. Cost control.
3. Process control.
4. Man hour control.
5. Quality control.

Model skema pantau tersebut dikembangkan berbasis Paket L, dan disesuaikan karakteristik di Divisi Bangunan Baru. Masing-masing model pantau berkembang dan secara berkala diperkuat melalui *Working Standard*.

Filosofi *Man Hour Control* dikembangkan dengan asumsi biaya produksi dibagi menjadi tujuh komponen, yaitu:

- a. Jam orang, biaya tenaga kerja langsung dan tidak langsung

Perhitungan jam orang dilakukan dengan standar perhitungan berdasar data akumulasi jumlah jam orang actual terserap.

1. Kelompok jam orang

Perhitungan jam orang (*man hours*) dilakukan masing – masing divisi :

- *Class A : General man-hours*
- *Class B : Hull man-hours*
- *Class C : Coating man-hours*
- *Class D : Hull outfitting man-hours*
- *Class E : Engine outfitting man-hours*
- *Class F : Electric outfitting man-hours*

2. Analisa jam orang aktual

Pertimbangan analisa jam orang aktual sebagai berikut:

- Waktu pembangunan
- Historis pembangunan kapal
- Kondisi peralatan pada saat pembangunan,
- teknologi produksi,
- lingkungan kerja,
- *In-house production of material*,
- sub-kontraktor,
- kontrak kerja,
- *Operation rate*,
- Perubahan spesifikasi kapal

3. Standar estimasi jam orang

3a. Pengaturan nilai *standard*

Kriteria penentuan standar estimasi jam orang :

- Kriteria *Weight* (bobot)
 - *Hull steel material weight (hull man-hours)*
 - *Hull outfitting weight (hull outfitting man-hours)*
 - *Engine outfitting weight (engine outfitting man-hours)*
- Kriteria *Length* (panjang)
 - *Cable length (electric outfitting man-hours)*
- Kriteria *Size* (ukuran)
 - *L (B + D) (general part man-hours)*
 - *Coating area (coating man-hours)*
 - *Living section floor area (hull outfitting man-hours)*

3b. Koefisien fluktuasi

Koefisien fluktuasi digunakan untuk *standard* pengurangan/penambahan jam orang. Pengurangan dapat dilakukan pada pembangunan kapal dengan tipe sama.

4. Operasional jam orang
 - Perhitungan *contract work rate*
 - Perhitungan jam orang dari kontrak kerja dan kerja reguler
5. Biaya tenaga kerja langsung dan biaya tenaga kerja tidak langsung
 - Perhitungan biaya tenaga kerja langsung
 - Perhitungan biaya tenaga kerja tidak langsung

b. *Material Control*

Klasifikasi biaya material :

- *Purchase cost*, terdiri dari :
 - *Main material*/material utama / material dasar.
 - *Part*/komponen / material struktur utama.
 - *Auxiliary material*/material tambahan untuk mendukung proses produksi.
 - *Consumption tool/device* perlengkapan yang ditempatkan pada produk.
- *Processing outside order cost*, biaya proses produksi yang dilakukan sub-kontraktor termasuk gambar desain dan material produksi.

- *Our product cost*, biaya produksi internal untuk material struktur utama.

c. Expenses

Biaya selain biaya material dan tenaga kerja. *Expenses* dikelompokkan menjadi : *general expenses* dan *contracted work expenses*.

d. Service expenses

Biaya tambahan pelayanan yang dibebankan kepada biaya produksi. *Service expenses* ini terdiri dari *design expenses*, *berth charge*, *wharfage*, *docking charge*, *steel material shotblast expenses*, dan *water expenses*.

e. *General administrative expenses* dan *indirect sales expenses*

Biaya tambahan yang dikeluarkan untuk administrasi umum dan penjualan tidak langsung.

f. *Direct sales expenses*

Biaya yang dikeluarkan langsung untuk mendukung bisnis, proses *marketing*, dan aktivitas untuk mendapatkan proyek, terdiri dari biaya *export insurance*, *sales charge*, dan *lawyer charge*.

4.12 Tinjauan Model Strategi Korporasi

Visi, misi dan tujuan perusahaan (VMT) dipergunakan untuk menentukan arah perusahaan. VMT diterjemahkan lebih *detail* dalam bentuk strategi perusahaan melalui analisa posisi daya saing dengan memperhitungkan faktor-faktor strategis *eksternal* dan *internal*. Strategi dijabarkan dalam kebijakan strategis untuk menghasilkan langkah-langkah signifikan. Strategi perusahaan difokuskan melalui pokok-pokok kebijakan *business plan* dan *RJPP* lima tahunan, yang juga berisi rumusan isu-isu strategis berbahaya dan dominan.

VISI MISI

Visi : “Menjadikan perusahaan yang berkelas dunia, terpercaya dan bernilai tambah bagi para pemangku kepentingan”.

Misi :

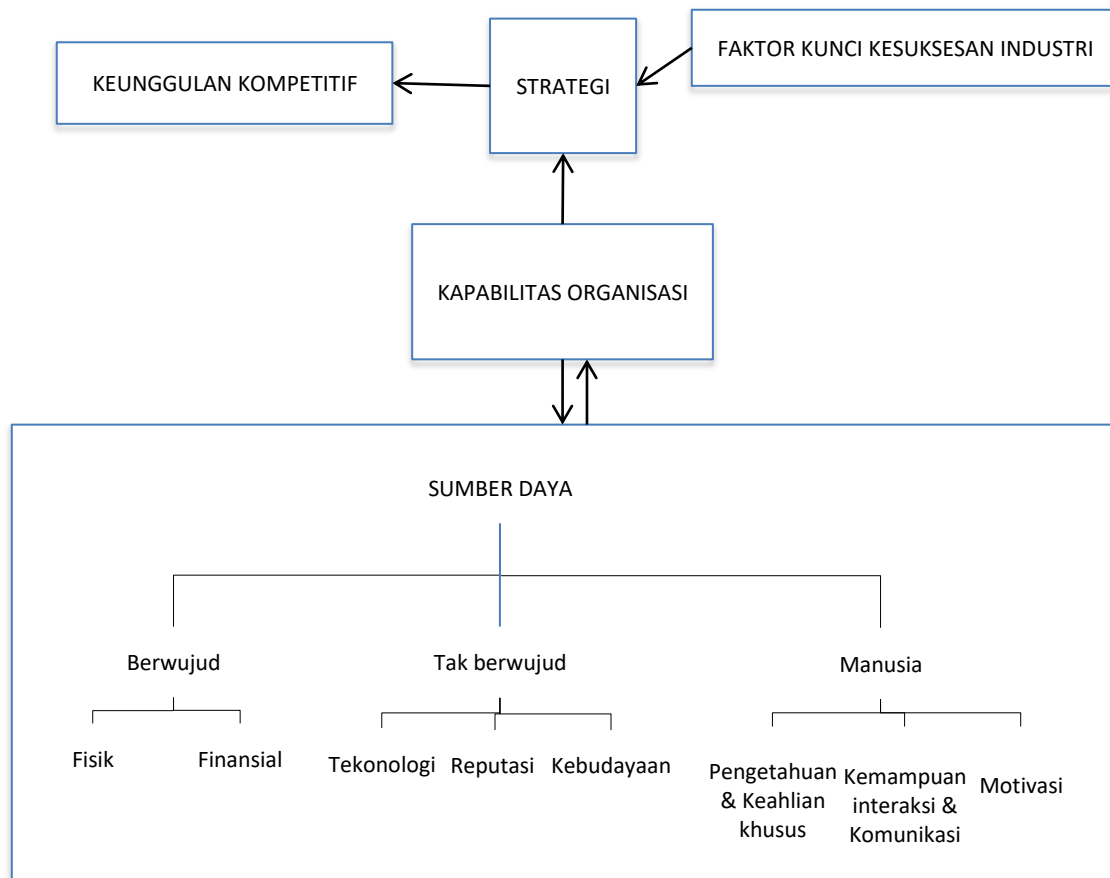
- Peningkatan kepuasan pelanggan terhadap mutu berstandar internasional, penyerahan tepat waktu serta pengelolaan perusahaan yang akuntabel dan transparan.
- Peningkatan peran dalam mendukung program pertahanan dan keamanan nasional.
- Memberikan kemampu-labaan dan kesejahteraan kepada stakeholder

TUJUAN

Tujuan perusahaan : ikut menunjang program pemerintah di bidang industri perkapalan dan peralatan tenaga lainnya.

Perusahaan berusaha mencapai cita-cita menjadi perusahaan berkelas dunia yang menguasai teknologi. Menjadi kebanggaan bangsa dan ikut menjadi peran utama dalam penunjang alat ketahanan nasional. Sedangkan tujuan berbisnis masih menjadi urutan ketiga yaitu dengan memberi kemampulabaan bagi *stakeholder*. Penajaman terhadap *profit oriented* ini belum menjadi tujuan utama walau tetap merupakan bagian cita-cita dari perusahaan.

Perumusan strategi dilakukan melalui “evaluasi kinerja” dan “evaluasi posisi daya saing” faktor *internal* dan eksternal. Strategi adalah hasil evaluasi kinerja berupa kapabilitas organisasi dan analisa posisi daya saing atau disebut analisa lingkungan berupa faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal adalah lingkungan mikro dan makro dan faktor internal berupa sumber daya dan kapabilitas perusahaan.



Gambar 4.16 Rumusan strategi model Grant (Grant, 1995)

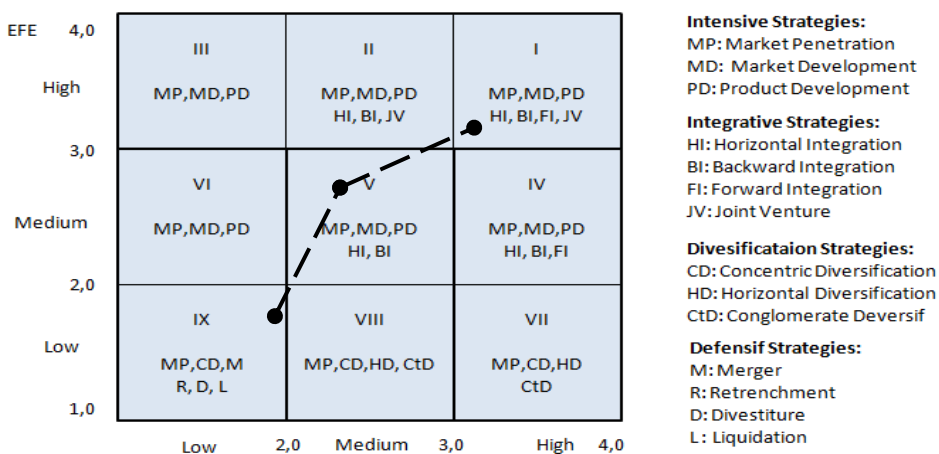
Analisa daya saing perusahaan dengan analisa faktor *eksternal* dan faktor *internal*. Faktor eksternal perusahaan sebagai industri perkapalan berskala internasional yang dipengaruhi lingkungan luar dan dalam negeri. Faktor eksternal perusahaan yang merupakan keunggulan dan peluang adalah masih tingginya kebutuhan pengadaan peralatan maritim. *Resource* perusahaan relatif lengkap dengan penguasaan teknologi, serta memiliki kepercayaan dan diakui pasar internasional, produk kapal “branded”. Faktor *internal* merupakan kelemahan dan ancaman bila dibandingkan dengan pesaing adalah kapal sering terlambat. Perusahaan terlalu berfokus pada *quality* sehingga aspek waktu (*time*) dan biaya (*cost*) terabaikan. Teknologi sistim informasi belum total terintegrasi (desain, logistik, produksi dan keuangan) walau perangkat kerja (alat) sudah tersedia. Sistem FOBS yang merupakan aplikasi teknologi “*pre-advance*” belum konsisten.

4.13 Rumusan Strategi dan Alternatif Strategi Korporasi

Perumusan strategi perusahaan untuk jangka waktu 5 tahunan kebelakang menggunakan *tools* berupa *matriks SWOT* dan *matrix New Building*. Matriks SWOT dibuat berdasarkan hasil identifikasi peluang, tantangan, keunggulan dan kelemahan. Dari matrik ini dapat dihasilkan 4 jenis alternatif strategi berupa: *SO strategy*, *WO strategy*, *ST strategy* dan *WT strategy*.

Sedangkan *matrik New Building* digunakan untuk menentukan strategi perusahaan dimana matrik ini dikhususkan untuk industri galangan kapal. Menggunakan 9 (sembilan) kuadran dengan dimensi nilai *IFE* dan *EFE* yang dihitung berdasarkan kondisi perusahaan (Ma'aruf et al, 2006).

Sesuai Gambar 4-11, dengan melihat pada posisi perusahaan dalam matrik NB maka ada lima alternatif strategi yang bisa digunakan yaitu: *market penetration*, *concentric diversification*, *merger*, *retrechment*, *divestitu* dan *liquidation*. Oleh karena status perusahaan sebagai perusahaan strategis negara, maka alternatif likuidasi dan divestasi layak dikesampingkan walaupun secara akuntansi bisa diaplikasikan. Sedangkan alternatif merger sangat kecil dilakukan karena status perusahaan sebagai galangan BUMN.



Gambar 4.17 NB Matrix (sumber: (PAL, Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan, 2012))

Alternatif strategi yang bisa dilakukan berdasarkan matrik NB adalah:

- *Market penetration* , strategi perusahaan untuk meningkatkan pangsa pasar dan mempertahankan pelanggan. Dengan menciptakan citra dan pelayanan terbaik melalui perbaikan *internal* meliputi pemasaran, proses produksi dan budaya perusahaan yang mendukung.
- *Concentric diversification*, strategi pengembangan usaha pada produk atau jasa baru. Penyebabnya adalah karena produk yang dihasilkan cenderung tidak stabil. Langkah strategisnya adalah perlunya perbaikan pada pemasaran dan kesiapan faktor produksi.
- *Retrenchment*, strategi pengelompokan ulang dari kegiatan usaha dengan meningkatkan efisiensi operasi sehingga dapat menghindari penurunan pendapatan dan laba perusahaan.

4.14 Strategi Korporasi

Sesuai VMT dan mengacu pada kerangka bisnis perusahaan dan ditambah evaluasi kinerja perusahaan dan evaluasi posisi daya saing berupa faktor *internal* dan eksternal maka diperlukan strategi perusahaan untuk percepatan pencapaian.

Identifikasi kondisi perusahaan melalui matrik diatas maka strategi korporasi dibagi dalam 3(tiga) tahap waktu yaitu: *Tahap Awal* pada satu tahun pertama, *Tahap Pertengahan* pada dua tahun berikutnya dan *Tahap Akhir* pada dua tahun terakhir. Strategi berdasar fokus permasalahan dibagi dalam 3 (tiga) kategori penting yaitu strategi yang fokus pada:

1. Peningkatan nilai bisnis perusahaan.
2. Peningkatan efisiensi kinerja perusahaan, dan
3. Penguatan sistem produksi.

4.15 Tinjauan Strategi Divisi Produksi

Secara hirarki dari suatu strategi maka strategi operasi merupakan strategi turunan dari strategi korporasi/bisnis. Strategi Divisi merupakan strategi operasional dan kepanjangan dari strategi diatasnya. *Strategy operational* adalah *pattern* dari keputusan-keputusan *long-term* termasuk juga rekonsiliasi “*market*” dan “*operation resources*” (Slack & Lewis, 2002).

Analisis dan implementasi dari manajemen strategi umum galangan Indonesia terbatas pada tingkat korporasi/bisnis. Pada tingkat operasional masih merupakan interpretasi sendiri-sendiri dari divisi/departemen dibawahnya sehingga sering terjadi *missing link* dengan visi dan misi perusahaan. *Miss-sinergy* beberapa divisi yang mengakibatkan operasi produksi berjalan tidak lancar. Contoh : ketidaklancaran gambar desain.

Ketidaksinergian strategi menjadi faktor tidak berkembangnya industri galangan kapal Indonesia. Industri galangan kapal luar negeri sebagian besar perusahaannya dikembangkan dan dikaji secara sains oleh peneliti dengan metode-metode yang sudah ter-*publish* (Basuki, 2008).

4.16 Strategi Planning Divisi Produksi

Penterjemahan program kerja dalam media disebut *planning (individual planning)*. *Planning* menjadi lahan *shipbuilding strategy* untuk mengadopsi taktik dan mengaplikasikan ke proses produksi. *Shipbuilding strategy* level 4 proyek pembangunan (Project team) mengacu pada strategi fungsional (*strategy functional*) divisi (organisasi terkecil korporasi) yang diterjemahkan dalam Program Kerja Tahunan Divisi.

Pembagian *planning* industri galangan berdasarkan posisinya yaitu *Total Yard Overview* dan *Individual Construction* (Storch, 1995). *Total yard overview planning* adalah perencanaan proyek pembangunan secara keseluruhan dengan pertimbangan-pertimbangan jangka panjang pada *market forecasting*, *work load forecasting*, *employment forecasting* dan *facility improvement forecasting*.

Planning sebagai “*Individual Construction*” divisi Bangunan Baru terakomodasi dalam perencanaan/*planning* divisi Bangunan Baru merupakan bagian Departemen Perencanaan yang berfungsi sebagai perencanaan, pengendali dan analisa & evaluasi (ana-eva). Fungsi perencanaan menghasilkan suatu Rencana Strategis (Renstra) dan Rencana Operasional (Renop) proses produksi.

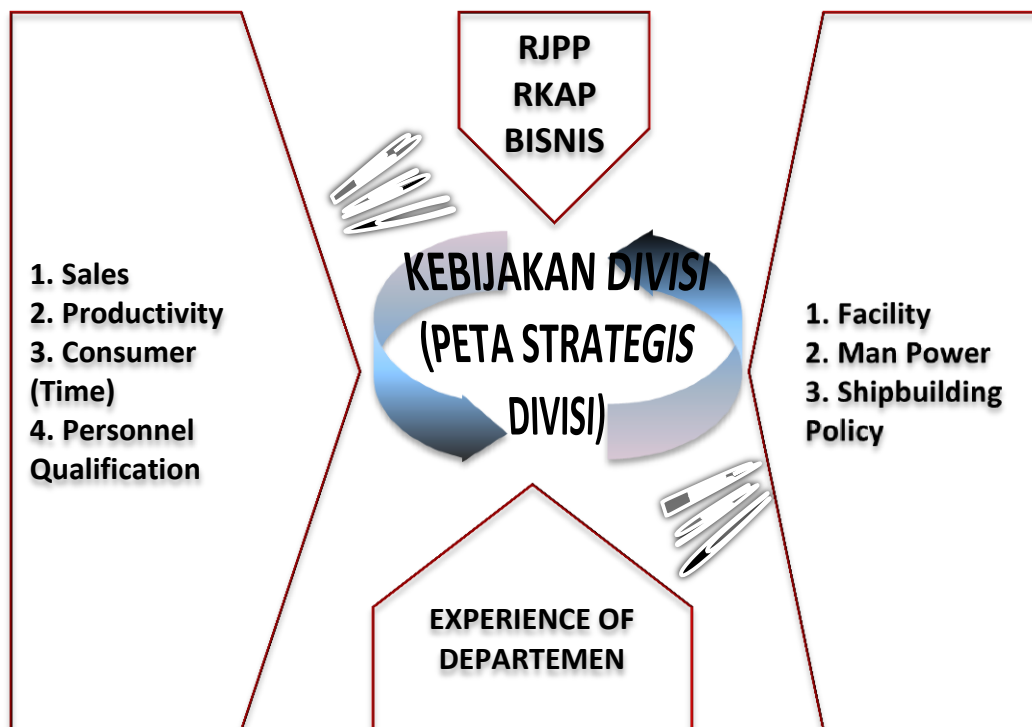
Tujuan *planning* adalah kemudahan proses produksi dengan penyederhanaan (*simplify work as much as possible*) sehingga produktifitas meningkat. Dalam proses *planning*, peningkatan produktifitas dicapai dengan

perencanaan untuk mengambil kesempatan dan memindahkan pekerjaan tersebut ke bagian/zone lebih awal agar lebih mudah (*easy perform*) dan lebih aman (*safer*). Contoh : aplikasi ZOFM, produktifitas tinggi dicapai pada pemindahan pekerjaan ke depan, on unit > on block > on board. Planning dalam pembangunan kapal adalah rencana jangka panjang yang berisi taktik penyelesaian pekerjaan sesuai kondisi divisi berupa *construction policy*, *budget*, *facility*, *man power* dan *environment* dan kondisi diluar divisi yang mempengaruhi langsung maupun tidak langsung.

Rencana strategi fokus ke luar sebagai informasi divisi pendukung (divisi Desain atau Pengadaan). Rencana operasional lebih fokus kearah dalam divisi (departemen/bengkel) sebagai informasi pelaksanaan pembangunan. Rencana strategi meliputi : *SBLC*, *S-curve* proyek, *budget JO* (proyek, bengkel, grup), *work load* (departemen, bengkel). Rencana operasional berupa : *master & monthly schedule*, *work breakdown structure*, *subcontracting plan*, *material planing*, *production procedure* dan lembar perintah pekerjaan sebagai kontrol JO.

4.17 Model Strategi Operasional Divisi Bangunan Baru

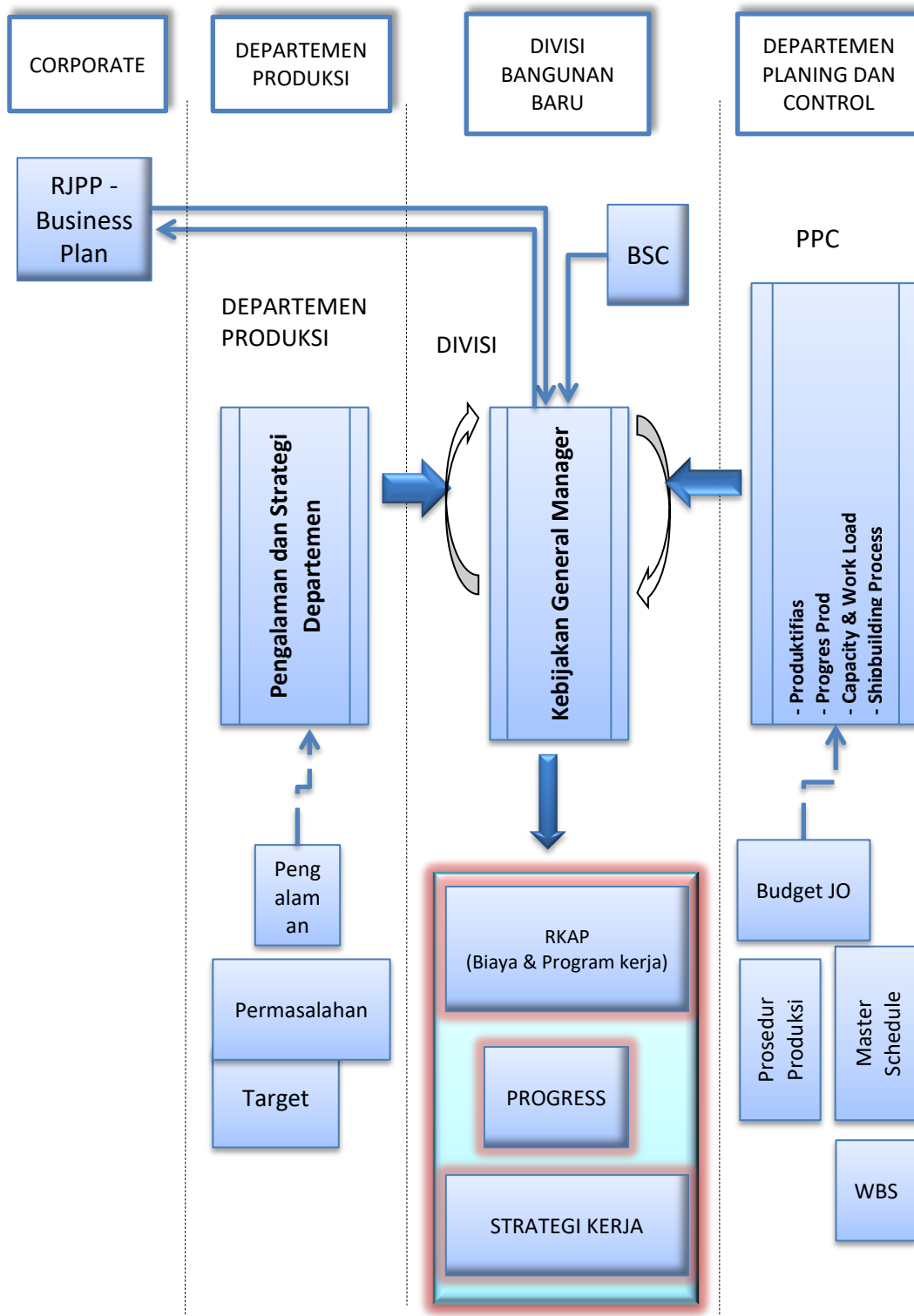
Strategi operasi merupakan hasil perpaduan empat perspektif dari *top down*, *bottom up*, *operation resources* dan *market requirement* (Slack&Lewis, 2008). Gambar 4-12, model strategi divisi Bangunan Baru berupa kombinasi aspek *top down* berupa kebijakan korporasi dalam *Business Plan*, *RJPP* dan *RKAP*. Aspek *bottom up* sesuai kapabilitas dan pengalaman proses produksi. Aspek horisontal berupa *resources* yaitu *facility*, *man power* dan *shipbuilding policy*, faktor *market requirement* berupa *sales*, *productivity*, *consumer time* dan *qualification person* yang merupakan tujuan strategi operasi.



Gambar 4.18 Peta Strategi Divisi (sumber: diolah (PAL, Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan, 2012))

Strategi divisi dalam “peta strategi divisi” memakai 4 (empat) perspektif utama melalui penilaian *Balance Score Card* (BSC) divisi sesuai persepektif korporasi. Empat perpektif dalam analisa BSC yaitu *financial*, *customer*, *internal bussiness process* dan *learning & growth*. Dalam RKAP empat perspektif ini menjadi dasar penilaian semua divisi dengan skala penilaian sama. Pendetailan sesuai divisi ditujukan untuk menghasilkan ketelitian strategi sesuai preferensi divisi dan kesamaan pengukuran korporasi. Perhitungan perspektif didasarkan kondisi divisi dengan tujuan kedalam dapat dihasilkan peta strategi divisi yang fokus pada permasalahan divisi, keluar mampu menjadi skala penilaian korporasi.

Hasil observasi departemen PPC divisi Bangunan Baru, dapat digambar “*flow*” rumusan kebijakan divisi (strategi divisi), mulai RKAP korporasi dan diterjemahkan dalam RKAP divisi. Faktor pengalaman strategi departemen dan faktor fasilitas merupakan faktor pendukung perumusan strategi divisi.



Gambar 4.19 Aliran Strategi Kerja Divisi (sumber: diolah (PAL, Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan, 2012))

Model ini memiliki kelemahan yaitu strategi divisi lebih fokus mencapai *sales* yang ditetapkan RKAP korporasi yang merupakan target divisi. Strategi fokus kelancaran proses produksi yang merupakan fungsi *resources* belum fokus. Penggunaan *tool BSC* diaplikasikan divisi Bangunan baru disebut *Niaga Score Card*. BSC tingkat divisi masih berupa wacana karena belum diaplikasikan secara berkelanjutan dan merupakan kepanjangan dari BSC korporasi. Strategi tingkat divisi (level 3) hanya fokus ke *sales* dan kurang fokus proses produksi. Dapat dikatakan fokus strategi *Renstra* tanpa melibatkan strategi *Renop*. Hal ini tergambar pada saat adanya proyek pembuatan kapal baru yang kurang ter-evaluasi maksimal. Evaluasi berupa tabel “Prognosa Sales” dari divisi pertahun merupakan bagian. Kondisi ini didukung dengan tidak ada *tool* atau “*Standard Operation*” yang mengatur pembuatan strategi pembangunan tingkat divisi (level 3) yang lebih fokus.

4.18 Tinjauan Existing Shipbuilding Strategy Project Team

Shipbuilding strategy merupakan *strategi level 4* sebagai *improvement* kelancaran pembangunan dengan memberi arah proses pembangunan dalam lingkup proyek. Proses perumusan merupakan *intuitif* individu *Manager Proyek* berdasar pemikiran memperlancar proses produksi sesuai paradigma *quality, cost* dan *delivery* serta *HSE* dengan kombinasi faktor produksi (*resources*) yaitu fasilitas dan tenaga kerja serta akomodasi keinginan konsumen/owner (*market*). Strategi Proyek yang tersedia dalam *SBLC, Man Power Planning* dan *Integrated Schedule* merupakan hasil strategi diatasnya. Belum merupakan detail strategi yang dianalisa menyeluruh, terperinci dan sistematis sesuai kondisi yang ada. Belum ada peralatan (*tools*) yang mendukung dilakukan analisa serta belum merupakan hasil proses baku sesuai standard operasional (SO) merupakan faktor tidak berjalannya perumusan *shipbuilding strategy*. Kerangka pengembangan strategi operasi sebenarnya telah tertuang dalam paket manajemen dalam *Construction Policy* yang merupakan integrasi metode pembangunan : strategi tahap desain, *procurement* dan strategi tahap produksi.

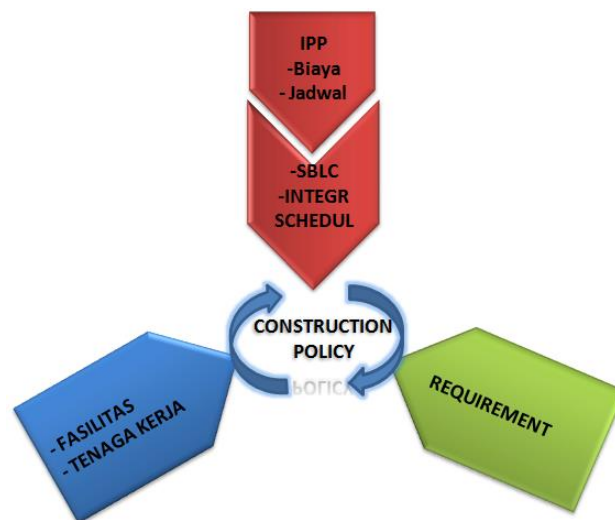
Kelemahan *shipbuilding strategy* ini adalah *construction policy* terdahulu belum digunakan maksimal karena tidak *update* sesuai kondisi aktual produksi

meski *SBLC* sudah *redesign*. *Construction policy* menggunakan model lama dan sama tiap proyek sehingga tidak ada *improvement*. *Construction policy* ini juga belum diimplementasikan pada tahap produksi sehingga strategi proyek masih merupakan perencanaan khusus Manajer Proyek. Kondisi ini mengakibatkan strategi belum terkoordinasi ke departemen pendukung.

Permasalahan rumusan *shipbuilding strategy* level 4 ini disebut “*improptu strategy*” (mendadak/tanpa persiapan) dan menghasilkan konsekuensi :

- Implementasi strategi kurang maksimal.
- Implementasi strategi berhenti ditengah jalan dengan biaya besar.
- Berpotensi menghambat proses produksi.
- Tidak ada kelanjutan strategi jika proyek pembangunan selesai.
- Tidak ada data strategi dan implementasi proyek terdahulu.
- Proses pembangunan berdampak, waktu dan biaya menjadi lebih besar.

Shipbuilding strategy level 4 atau strategi proyek sesuai observasi pada departemen terkait, beberapa team proyek (Manajer Proyek) yang sudah selesai atau masih berjalan dan pada divisi Produksi beserta departemen dibawahnya. Hasil observasi lapangan kemudian dilakukan perumusan strategi yang dijadikan dasar penyusunan *model shipbuilding strategy*.



Gambar 4.20 Model *Shipbuilding Strategy Project* (data diolah)

Kerangka strategi terapkan dalam strategi organisasi diatas tetapi belum sistematis. Rumusan strategi menggunakan faktor internal dan faktor eksternal.

Faktor *internal* berupa perencanaan pekerjaan sesuai *resources* dan faktor *eksternal* berupa *owner requirement* terdiri dari *quality*, *quantity* dan *standard*.

Tinjauan teknis metode pembangunan terintegrasi dalam *construction policy* yang diterjemahkan dalam kebijakan pelaksanaan pembangunan yang berisi tempat pembangunan, fasilitas dan jadwal produksi.

Tinjauan *strategi kontrol* sebagian berupa pemikiran pimpinan proyek dan sebagian berupa standard divisi/korporasi. Pada *struktur skema kontrol*, perusahaan sebagai “*Job shop production*” maka seharusnya faktor utama yang berpengaruh yaitu *material*, *produk*, *proses produksi* dan *organisasi* harus konsisten. Karakteristik *strategi kontrol* yang ada sebagai berikut:

- a. *Purchasing Control* : kontrol pengadaan material, menggunakan tools terintegrasi antara desain, pengadaan dan produksi.
- b. *Material control* : pemakaian material belum maksimal karena sesuai produk dengan proses produksi yang kompleks, detail pemakaian material kurang terkontrol. Organisasi matrik mempengaruhi konsistensi *material control*, terlihat dengan sering terjadi kekurangan material walau desain jumlah material memenuhi. Kekurangan material disebabkan permasalahan produksi berupa *revisi gambar*, *pengawasan produksi* dan *kontrol material*.

Tabel 4.9 Permasalahan material

No	Material	Jumlah	Keterangan
1	Material pelat & profil	11,5 %	1. Re-design 2. Kesalahan produksi 3. Cacat material 4. Kelengkapan pengiriman material 5. Material tidak sesuai peruntukan. 6. material rusak.
2	Material pelat tipis	223%	
3	Material cat	155%	
4	Material bolt&nut	300%	
5	Material pipa	150%	
6	Material valve & fitting pipe	25%	
7	Material Insulation	55%	
8	Konsumabel		

Sumber: data diolah

- c. *Production Process Control* : Strategi sensitif kontrol jenis produk dan proses berupa pemilihan *metode kerja*, aplikasi *quality control*, urutan pekerjaan dan pemakaian fasilitas kerja belum baku. Berakibat implementasi strategi belum konsistensi. Belum ada analisa keuntungan dan kerugian pemilihan proses

produksi mengakibatkan inkonsistensi urutan produksi sehingga timbul impact tidak terduga. Contoh permasalahan tersebut adalah :

- Aplikasi *painting* di area *block blasting* tidak konsisten, beberapa blok harus *loading* sebelum *painting*. Mengakibatkan waktu dan tenaga membesar karena faktor kesulitan yang tinggi serta *dock days* lebih lama.
- Aplikasi *FOBS* belum menyeluruh.
- Aplikasi *quality control* berdasar *FOBS* belum konsisten kecuali item-item *ITP (Inspection test & procedure)*.

Nilai yang dapat ditinjau dari harga (*cost*) pemakaian fasilitas utama karena bergesernya pekerjaan yang seharusnya dibengkel akan tetapi digeser di dok yaitu sebesar Rp. 0,9M per bulan :

- = Target pendapatan dok – sales proyek (per bulan)
- = Rp. 2,1 M – 1,2 M (per bulan)
- = 0,9 M (kehilangan potensi pendapatan per bulan)
- Aplikasi strategi pemakaian tenaga (jasa) belum maksimal, akibat kontrol pemakaian material dan target pekerjaan. Deviasi kontrol tenaga kerja (*labor*) adalah: HC (6,9%), HO (20,08%), MO(44,40%), *Painting* (30,39%).

Jika dibandingkan dengan teori strategi David (2009), aplikasi strategi proyek diatas menggunakan bagian kecil dari formulasi David. Rumusan strategi memiliki kesamaan pada keberadaan tahapan faktor eksternal dan faktor internal. Tahapan lain belum dijadikan bahan dan pedoman perumusan strategi. Tahapan urutan proses formulasi strategi David harus ada :

- a. Pengembangan visi dan misi.
- b. Identifikasi peluang dan ancaman eksternal.
- c. Identifikasi kekuatan dan kelemahan internal.
- d. Penetapan tujuan jangka panjang.
- e. *Rumusan alternatif strategi.*
- f. *Pemilihan strategi untuk mencapai tujuan.*

Jika dibandingkan dengan strategi Hunger (1996), rumusan strategi harus dibangun dari pengamatan lingkungan berupa faktor eksternal yaitu lingkungan

sosial dan lingkungan tugas dan faktor internal yaitu struktur, budaya dan sumber daya. Dari pengamatan ini kemudian dilakukan perumusan strategi, dimana akan terdiri dalam beberapa tahap, yaitu:

- a. Penentuan Misi.
- b. Penentuan Tujuan.
- c. *Penentuan Strategi.*
- d. *Penentuan Kebijakan.*

Tahapan *c – d* belum dilaksanakan dalam kerangka model strategi diatas.

Pada teori Storch (1995), digambarkan *building strategy* disusun berdasarkan aspek *fasilitas, kondisi operasi, klasifikasi pekerjaan, estimasi, proses produksi dan requirement*, yang merupakan preferensi dan kapabilitas dari galangan kapal sesuai kemampuan tiap galangan. Pada model strategi korporasi, beberapa tahapan teori “*Storch*” belum sepenuhnya dipertimbangkan. Belum ada standard operasi tentang *shipbuilding strategy* sehingga pembuatan strategi pembangunan sepenuhnya tergantung inisiatif Kepala Proyek. Beberapa tahapan yang sudah menjadi pertimbangan yaitu : pemakaian *fasilitas utama, utilitas peralatan, kebutuhan tenaga kerja* dan beberapa regulasi yang *ter-state* di dalam kontrak.

Penyebab belum teraplikasinya teori Storch secara keseluruhan, yaitu :

- Organisasi *project team* sebagai penyusun strategi berupa *Matrix organization*, sehingga faktor *resources* yang merupakan sumber daya terpenting tidak bisa dikontrol maksimal karena adanya interferensi organisasi diatas.
- Database strategi belum *ter-record* sehingga sulit diukur keuntungan dan kelebihan suatu strategi.
- Belum ada *Standard Operation Procedure (SOP)* yang dijadikan dasar pembuatan *building strategy*.

4.19 Analisa SWOT Shipbuilding Strategy Project Team

Analisa SWOT dibuat berdasar identifikasi peluang, tantangan, keunggulan dan kelemahan strategi yang ada, untuk mengetahui posisi kelemahan dan kelebihan strategi. Rumusan strategi diidentifikasi sebagai berikut :

A. Kekuatan (*Strength*)

- Sudah mengakomodasi *construction policy* dan *integrated schedule*.
- Kepentingan *owner* dan *class surveyor* sudah diantisipasi dalam rumusan strategi sebagai *faktor internal*.
- Kesiapan *fasilitas* dan *tenaga kerja* terintegrasi dalam kebijakan pembangunan berisi *tempat pembangunan, fasilitas* dan *jadwal*.

B. Kelemahan (*Weakness*)

- Tidak ada standard operasi prosedur (*SOP*) untuk *construction policy* dalam strategi pembangunan yang fokus kelancaran proses produksi.
- Pengalaman terdahulu (historis) belum dijadikan dasar alternatif strategi.
- Strategi lama belum dijadikan alternatif untuk mempermudah implementasi proses pembangunan karena tidak ada analisa dan evaluasi tiap proyek. Kegagalan strategi yang baru mempunyai resiko yang lebih besar.

C. Kesempatan (*Opportunity*)

- Tahapan rumusan strategi bisa mengaplikasikan teori David atau Wheleen-Hunger.
- Model strategi bisa dikembangkan untuk mendapatkan strategi lebih baik sesuai strategi Storch dan model Slack&Lewis.
- Menggunakan pemodelan rumusan strategi yang dikembangkan dalam perangkat lunak sehingga menghemat waktu.

D. Tantangan (*Threats*)

- Histori Strategi proyek yang lalu harus dianalisa pada akhir proyek dan disimpan dalam database menjadi strategi alternatif.
- Histori data *resources, metode pembangunan* dan *kemajuan teknologi* menjadi bagian penting rumusan strategi. *Updating data* dan keuntungan-kekurangan diperlukan untuk mempermudah rumusan strategi.
- Improvisasi terhadap Strategi wajib dilakukan.

4.20 Pengembangan Rumusan Shipbuilding Strategy

Sesuai analisa SWOT, untuk merumuskan *shipbuilding strategy* yang *holistik*, diperlukan pengalaman terdahulu atau strategi alternatif sebagai dasar

strategi berikutnya. Slack & Lewis (Slack & Lewis, 2002), menyebutkan strategi operasi (*operation strategy*) bisa muncul dari pengalaman. “*The idea of strategy being shaped by experience*”.

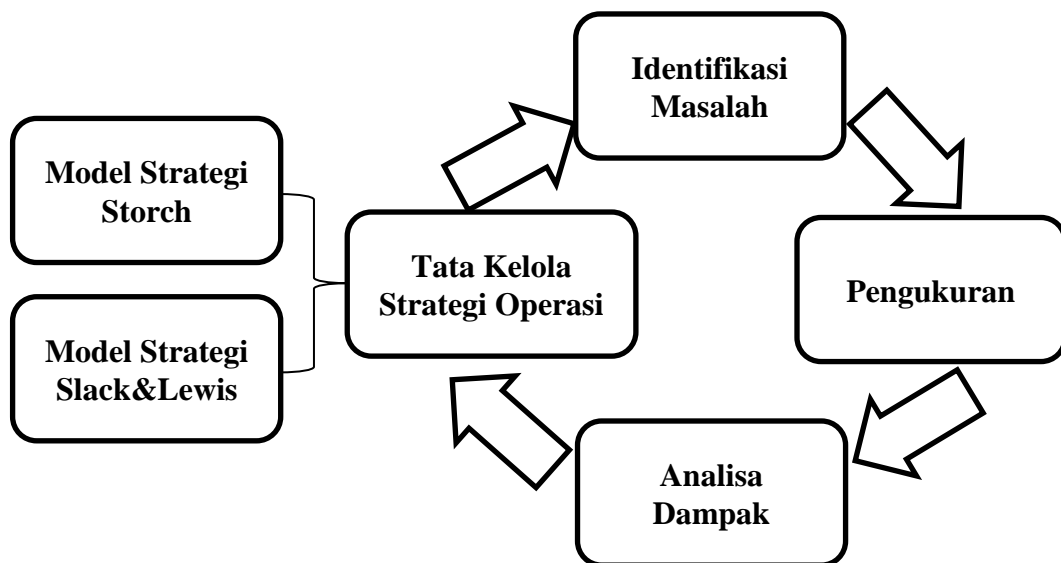
Untuk mendapatkan strategi yang baik perlu kolaborasi dari *case study* terdahulu, teori penunjang serta faktor kebijakan dari organisasi diatas. Sesuai permasalahan yang ada diperlukan penentuan kriteria dasar pemikiran, yaitu :

1. *Metode pembangunan* ditentukan sebagai “*Kebijakan Pembangunan*”.
2. *Work Breakdown Structure (WBS)* didefinisikan lebih lengkap.
3. *Database Histori Strategi* harus tersedia.
4. *Capability dan availability resources* harus tersedia.
5. Strategi yang dihasilkan merupakan strategi produksi dan operasi berbasis fasilitas.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB V PENGEMBANGAN MODEL *SHIPBUILDING OPERATION STRATEGY BASED ON PRODUCTION FACILITIES*

Shipbuilding Operation Strategy Development diawali dengan *review proses bisnis* dan *proses produksi* sebagai data *kapabilitas* dan *standard galangan*. Dilanjutkan dengan *identifikasi masalah* berdasar *review skema proses bisnis* dan *aliran proses produksi*. Rumusan strategi diharapkan lebih *adaptif* dan lebih *aplikatif*. Kemudian dilakukan pengukuran melalui *analisa dampak*. Kemudian *develop* skema baru yang merupakan model *operational shipbuilding strategy* yang fokus pada *resources* dan dampak terhadap *biaya*, *waktu* dan *kualitas*. Skema baru disusun melalui tahap *identifikasi masalah*, *pengukuran* akibat masalah dan *skema kelola* serta *feedback* terhadap masalah. Skema kelola strategi menggunakan model strategi *Storch* dan *Slack&Lewis*.



Gambar 5.1 Skema Pengembangan Model Pengembangan Strategi Operasi Pembangunan Kapal

Strategi model *Storch* untuk membedakan *Build strategy* dan *Shipbuilding strategy*. *Storch build strategy* dibangun sebagai hasil proses *planning* yang menerjemahkan *kapabilitas*, *standard* dan *preferensi* galangan dikombinasikan dengan *resources* dan ditransformasikan ke proses produksi. Tujuannya adalah kelancaran proses produksi dan mendapatkan keuntungan dari aliran produksi

sebagai *mass production* melalui aplikasi “*Group Technology*”. *Shipbuilding strategy* berupa pertimbangan *quality, cost, delivery (time)* yang harus dicapai. *Shipbuilding strategy* melihat *planning* untuk kelancaran proses produksi dan hasil produksi yang mampu memenuhi keinginan pelanggan dan mempunyai nilai ekonomi bagi galangan. *Shipbuilding strategy* mempertimbangkan perspektif *inside-outside* yaitu *resource* dan perspektif *outside-inside* berupa *perform objective (QCD)*. Pengembangan model *operational shipbuilding strategy* ini faktor fasilitas menjadi fokus.

Data yang digunakan berdasar pengamatan langsung dan interview pada departemen yang bersinggungan langsung dengan teknis pembangunan kapal. Wawancara dilakukan pada para pengambil kebijakan *level* Manajer.

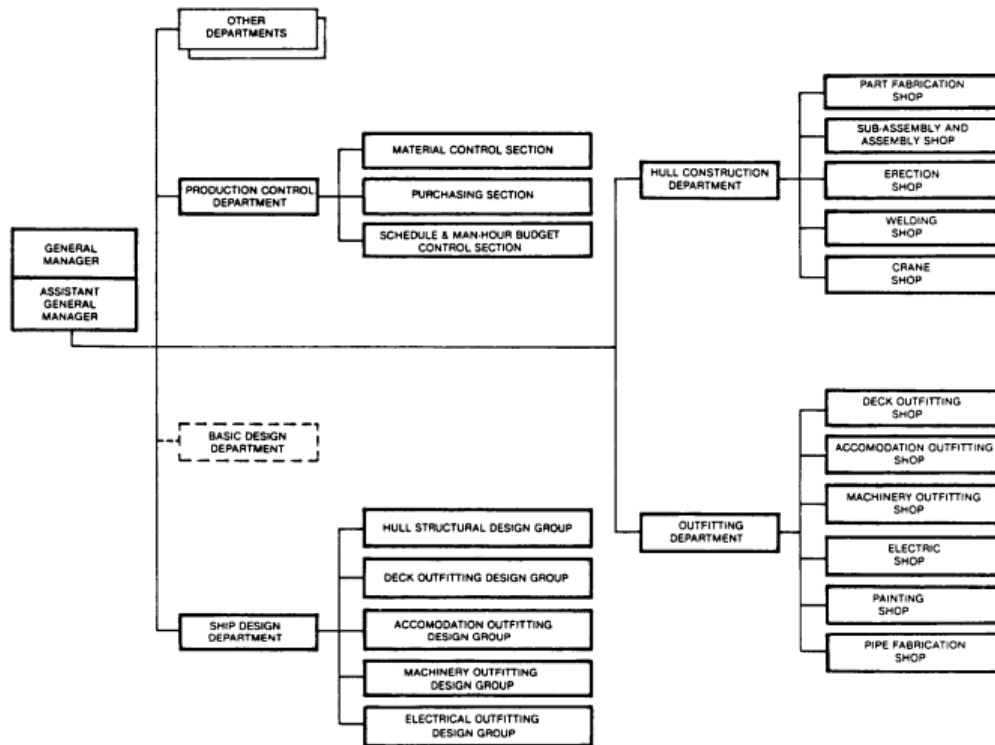
5.1. Proses Bisnis Pada Lini Proyek

Lini proyek dalam skema proses bisnis proyek divisi Bangunan Baru melakukan *fungsi kontrol* terhadap *work breakdown structure (WBS)* melalui *planning & schedule* dan *resources*. Lini proyek sebagai organisasi matriks melakukan control melalui mekanisme *cost control, delivery control* dan *quality control*.

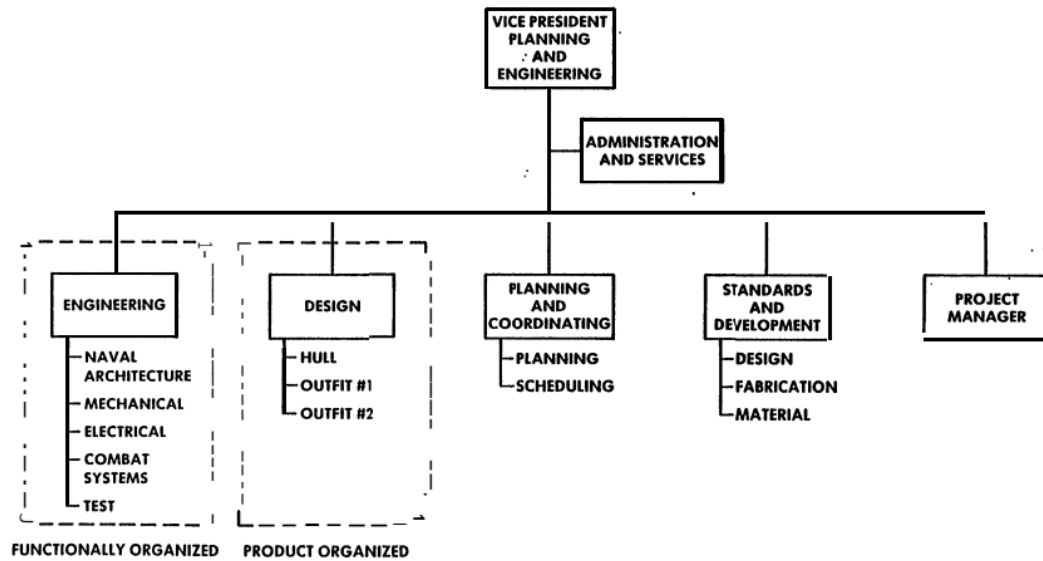
Matrix Organization merupakan gabungan *Pure Organization* dan *Part of Functional Organization* mempunyai karakteristik sebagai berikut:

- Organisasi proyek bertugas merencanakan dan mengontrol *resources* departemen produksi.
- Organisasi proyek melakukan akses administrasi dan pelaporan ke perusahaan.
- Organisasi proyek melakukan keseimbangan *resources* dengan perspektif korporasi.
- Organisasi proyek melakukan *reposisi resources* setelah proyek selesai.
- Organisasi bukan eksekutor.
- Organisasi proyek lebih lambat dalam penanganan *problem solving*.
- Organisasi proyek lebih lambat dalam *resources maneuvering*.
- Organisasi proyek memiliki tingkat kerumitan tinggi ketika proyek closed.

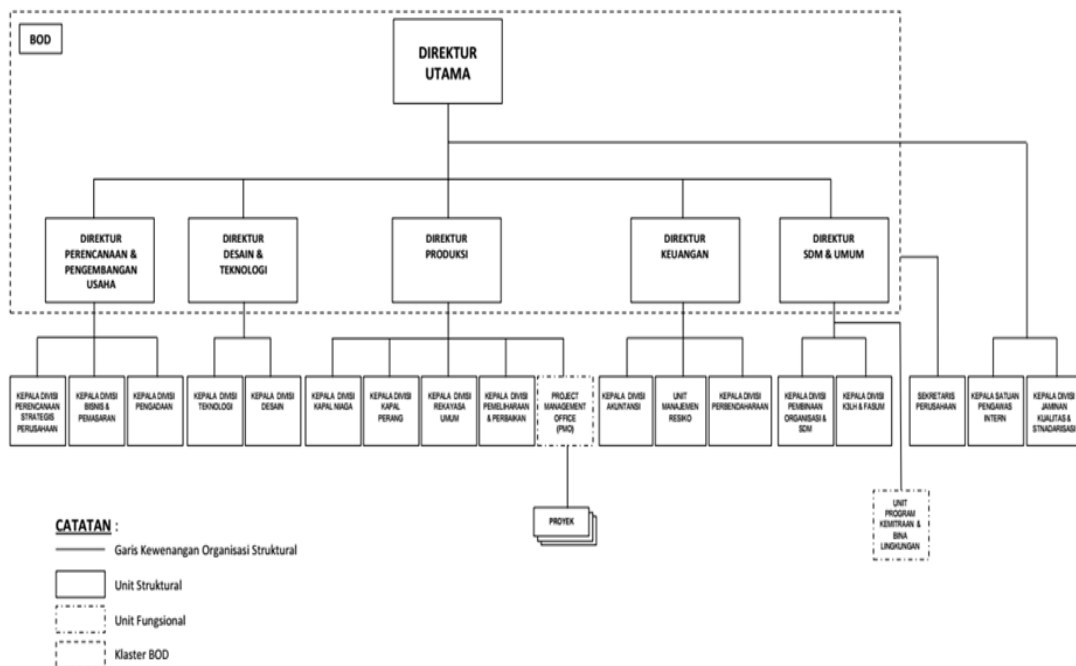
Skema bisnis proyek menggunakan *matrix model balance* yang cenderung ke *matrix model strong* dengan meletakkan posisi proyek pembangunan kapal sebagai proyek lintas divisi dibawah *functional manager* bukan *manager of manager project* sesuai Gambar 5-5. Matrik model ini kekuasaannya berada di antara matrik model *weak* dan matrik model *strong*. Hal ini menunjukkan organisasi proyek kurang mempunyai *power*.



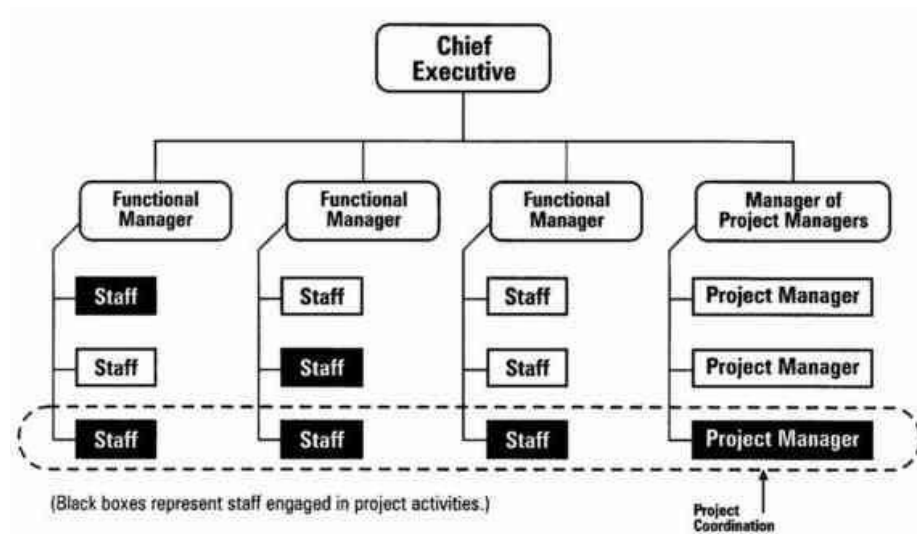
Gambar 5. 2 Gambar Skema Model Pembagian Organisasi Proyek (D.Chirillo, I., & I., 1986)



Gambar 5.3 Gambar Hirarki Pembagian Wewenang Organisasi Proyek (Lamb, The National Shipbuilding Research Program, Build Strategy Development, 1994)



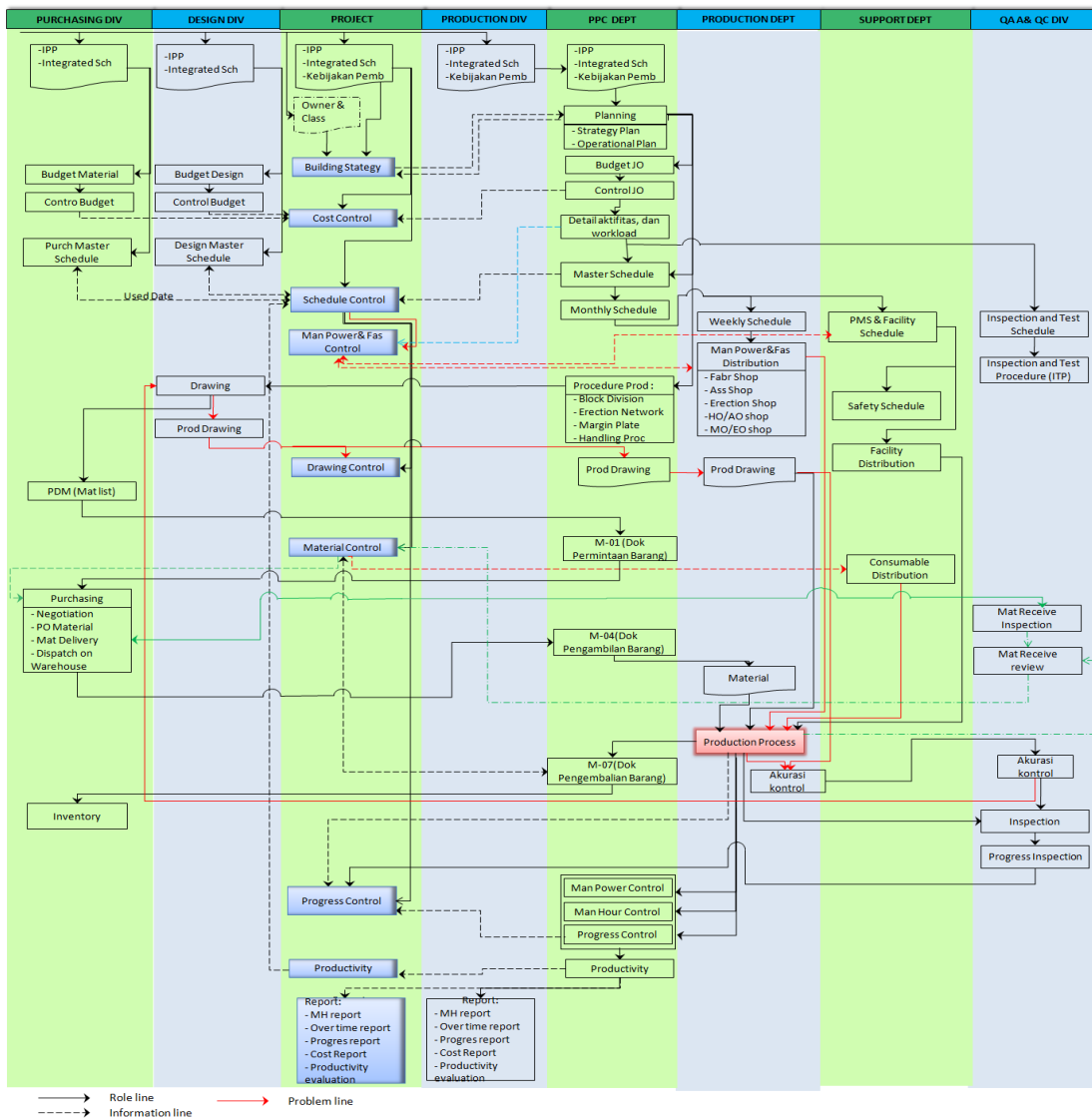
Gambar 5.4 Gambar Hirarki Organisasi Proyek dalam lingkup Korporasi (PAL, Working Standard, 2012)



Gambar 5.5 *Matrix Organization Models* (Lamb, The National Shipbuilding Research Program, Build Strategy Development, 1994)

Tahapan control dilakukan melalui *planning-monitoring-controlling scheme*. Gambar 5-3, informasi data didapatkan melalui *project team*. Organisasi Proyek mengontrol departemen dan mengorganisir proses produksi dengan menjaga QCD. Fungsi kontrol organisasi proyek melalui :

- *Establish Building Strategy* : mensinergikan Strategi korporasi dengan karakteristik tipe kapal dan *resources* produksi
- *Cost Control* : pendekatan control melalui pembandingan biaya produksi
- *Schedule Control* : pendekatan control melalui pembandingan *key date*
- *Man Power Control* : pendekatan control melalui kesesuaian *resources man power*
- *Facility Control* : pendekatan control melalui *resources facility, equipment* dan *tool* yang melekat
- *Drawing Control* : pendekatan control melalui ketelitian *design and drawing*
- *Material Control* : pendekatan control melalui proses *penentuan, purchasing, receiving, and standardization*
- *Progress Control* : pendekatan control dengan batasan *time limit and earn value*
- *Productivity Control* : pengukuran kinerja organisasi proyek.
- *Production Control* : pengukuran kinerja proyek berjalan.



Gambar 5.6 *Business process of shipbuilding project (PAL, Working Standard, 2012)*

5.2. Identifikasi Kinerja Proses Bisnis

Berdasarkan pada tinjauan proyek, permasalahan yang timbul yaitu :

1. *Man Power Planning, Mapping, Loading and Budgetting*

- Kendala kesesuaian *Man Power Planning and Mapping* terhadap aktifitas, waktu dan durasi proyek. Impact : waktu dan biaya.
- Kendala kesesuaian *Man Power Mapping and Loading* terhadap *perlengkapan, tools, equipments dan dimensi lahan*. Impact : waktu, biaya, kualitas.
- Kendala kesesuaian *Man Power Planning* terhadap tingkat *skill*. Impact : waktu, biaya dan kualitas.

2. *Detailed Drawing and Revision*

- Kendala distribusi *drawing revision* antar departemen pendukung. Impact : koordinasi antar departemen pendukung, waktu.
- Kendala *Drawing revision* karena *class/owner request* dan *drawing mistaken*. Impact : *redrawing*, waktu dan biaya.
- Kendala *detailed drawing*. Impact : *rework* dan *additional material*, waktu dan biaya.
- Kendala *Drawing Dimension*. Impact : *accuracy control*, waktu dan kualitas.
- Kendala *Drawing Revision Histories*. Impact : *redrawing*, waktu dan biaya.

3. *Material and Consumable*

- Kendala *Material Specification and Used Date*. Impact : aliran proses produksi, waktu.
- Kendala *Consumable Material*. Impact : *repurchasing*, aliran proses produksi, waktu dan biaya.
- Kendala *Material Purchasing*. Impact : *repurchasing*, aliran proses produksi, waktu dan biaya.
- Kendala *Additional material* karena *drawing*. Impact : *repurchasing*, waktu dan biaya.

5.3. Analisa Proses Bisnis (*Business Process*)

Analisa proses bisnis merekomendasikan konsistensi kontrol.

Permasalahan *analisa proses bisnis* sesuai tabel di bawah.

Tabel 5.1 Tabulasi Analisa Proses Bisnis

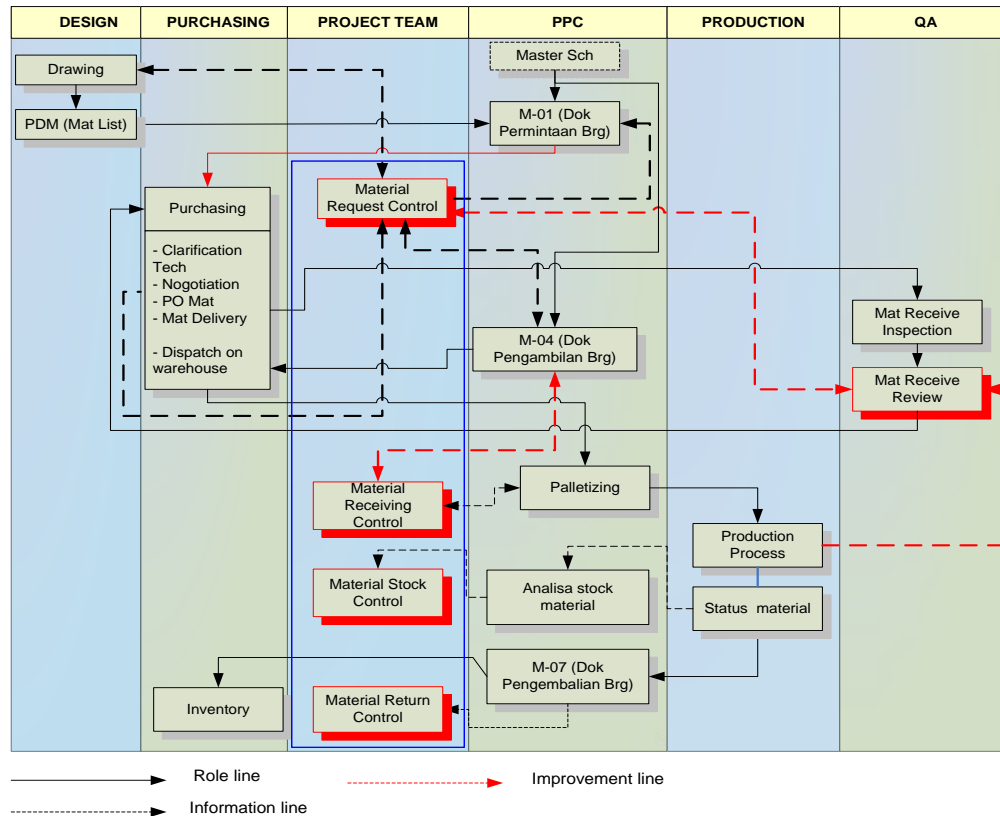
No	Item	Kendala	Penyebab	QCD Impact	Perbaikan	Hipotesa
1	Man Power Planning, Mapping, Loading and Budgetting	Man Power Planning terhadap aktifitas, waktu dan durasi proyek	Man powering belum integral dengan Building Schedule.	Man Powering tidak Cost Sensitive	Building Schedule harus integral dengan Man Powering	- Building Schedule harus integral dengan Man Power Planning, Mapping, Loading and Budgetting
				Man Powering tidak Time Sensitive	Building Schedule harus integral dengan Man Powering	
			Building Schedule murni berbasis waktu.	Man Powering tidak Cost Sensitive	Building Schedule harus integral dengan Man Powering	
				Man Powering tidak Time Sensitive		
		Man Power Mapping and Loading terhadap perlengkapan , tools, equipments dan dimensi lahan	Equipment, tools dan perlengkapan tidak memadai	Man Powering tidak Time Sensitive	Subcontracting System berbasis Paket Pekerjaan, Waktu, Kebutuhan Tenaga Kerja, include pertimbangan equipments, tools, perlengkapan dan dimensi lahan	- Building Schedule harus integral dengan Man Powering include Subcontracting System - Subcontracting System berbasis Paket Pekerjaan, Waktu, Kebutuhan Tenaga Kerja, include pertimbangan equipments, tools, perlengkapan dan dimensi lahan
			Target penyelesaian aktifitas pekerjaan tidak jelas	Man Powering tidak Cost Sensitive		
			Alokasi tenaga kerja per aktifitas tidak ada	Man Powering tidak Time Sensitive		
				Man Powering tidak Quality Sensitive		
		Man Power Planning terhadap tingkat skill	Standar asesmen man power subcontracting system belum compatible dengan model asesmen man power organik	Man Powering tidak Quality Sensitive	Subcontracting System berbasis skema asesmen terintegrasi	- Subcontracting System berbasis skema asesmen terintegrasi
			Man power mapping tiap aktifitas pekerjaan tidak ada	Man Powering tidak Time Sensitive	Sistem informasi SDM belum ada	
			Standarisasi keahlian (profesi) belum merata	Man Powering tidak Quality Sensitive	Subcontracting System berbasis skema asesmen terintegrasi	

No	Item	Kendala	Penyebab	QCD Impact	Perbaikan	Hipotesa
2	Detailed Drawing and Revision	distribusi drawing revision antar departemen pendukung	Drawing Control tidak terpusat	Drawing Process tidak Time Sensitive	Kontrol distribusi gambar terpusat dengan tanda Acceptance For Production	Design Coordinator and PPC Coordinator and Production Coordinator bertambah fungsi sampai ke control dan koordinasi pada tahap market, purchasing and Production
			Skema Drawing Recall tidak ada	Drawing Process tidak Cost Sensitive		
		Drawing revision karena class/owner request dan drawing mistaken	Drawing Process tidak teliti	Drawing Process tidak Time Sensitive	Sistem approval & check gambar terpusat	
			Drawing Sequence tidak berjalan	Drawing Process tidak Cost Sensitive	Koordinasi dengan owner/class melibatkan desain engineer	
			Regulasi baru			
		Permintaan owner				
		Detailed Drawing	Drawing Process tidak teliti	Production Process Mistaken	Sistem approval & check gambar terpusat	
				Accuracy Control tidak optimal		
		Drawing Dimension	Drawing Process tidak teliti	Production Process Mistaken	Sistem approval & check gambar terpusat	
Accuracy Control tidak optimal						
Drawing Revision Histories	Sistem informasi kesalahan (non conformity) tidak berjalan maksimal	Production Process Mistaken	Sistem informasi desain memerlukan input dari bagian produksi			
3	Material and Consumable	Material Specification and Used Date	Spesifikasi material tidak tersedia di pasar	Material Specification tidak Market Sensitive	Perbaikan database market material specification and standardization	Design Coordinator and PPC Coordinator bertambah fungsi control dan koordinasi market and purchasing dengan menyusun database material
			Kendala jarak Transportasi	Material Specification tidak Market Sensitive		
			Kendala Komunikasi		Material Specification tidak Market Sensitive		Perbaikan database market material specification and standardization
			Kendala Koordinasi Used date	Material Specification tidak Time Sensitive	Perbaikan database market material specification and standardization	
			Kendala Used date terhadap jadwal produksi sesuai zone	Material Standardization tidak Market Sensitive			Perbaikan database market material specification and standardization
			Kendala Standar material terhadap standar pasar			

			Kendala <i>Production Design</i>	<i>Material Design</i> tidak <i>Time Sensitive</i>	Perbaiki database <i>material specification and standardization</i>	
No	Item	Kendala	Penyebab	QCD Impact	Perbaikan	Hipotesa
			<i>Material List</i> tidak detail <i>Material dated</i> tidak bersama <i>Material dated</i> tidak sesuai <i>Material database</i> tidak updated	<i>Material dated</i> tidak <i>Time Sensitive</i> <i>Material dated</i> tidak <i>Function Sensitive</i> <i>Material control</i> tidak <i>Time Sensitive</i>	Perbaiki database <i>material specification and standardization</i>	<i>Design and PPC Coordinator</i> berfungsi market and purchasing dengan menyusun database material
		<i>Material Purchasing</i>	<i>Material database</i> tidak updated	<i>Material dated</i> tidak <i>Time Sensitive</i>	Perbaiki database <i>material used date</i>	<i>Material database</i> harus integral terhadap time, quantity, compatibility and additional and production
		<i>Consumable and Additional material</i>	<i>Consumable control</i> tidak maksimal <i>Consumable control</i> tidak updated <i>Consumable control</i> pada tahap production tidak maksimal	<i>Consumable control</i> tidak <i>Cost Sensitive</i> <i>Consumable control</i> tidak <i>Cost Sensitive</i> <i>Consumable control</i> tidak <i>Cost Sensitive</i>	Perbaiki <i>Consumable control</i> pada <i>Purchasing, production and facility</i>	

5.4. Kerangka Pengembangan Proses Bisnis

Material control sebagai antisipasi sesuai dimensi kontrol : *request, receiving, review, stock and return, include additional.*



Gambar 5.7 *Material Control Development*

Production Control merupakan *mapping* status sebagai fungsi *production process*. Pengembangan *Production Control* meliputi :

1. *Material Control Development*

- Implementasi *frame agreement* untuk *purchasing* dengan rentang waktu lebih longgar dengan metode *turn key* dan *stock level* .
- *Turn key* termasuk *engineering, install, supervise* dan *commissioning*.

Kelebihan *Frame agreement* :

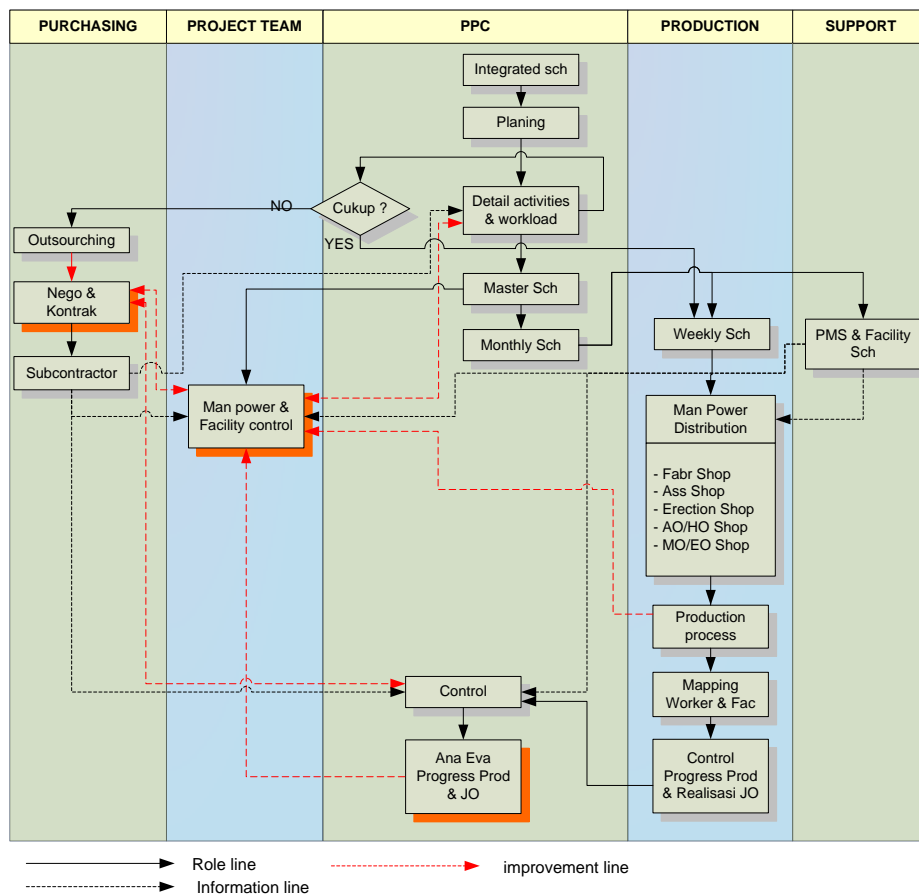
- Mengikat *major item* berdasar *Time* dan *Delivery*.
- Spesifikasi teknis relatif sama untuk proyek selanjutnya.
- *Procurement Process* lebih cepat.
- *Material Delivery* tepat waktu (*Delivery in time*).
- *Material Control* lebih mudah.

- *Consumable Order* dengan *Stock Level*.
- *Yard Standard* disusun sebagai fungsi *variasi material*, dengan asumsi standar material *include drawing* dan *spesifikasi teknis*.
- *Task Force Team* dalam kerangka *Material Control* sebagai fungsi *Production Control*.
- *Material and Equipment Database System Interface* yang dapat diakses semua lini dalam kendali *Project Based Control*, dengan fungsi:
 - *Material and Equipment Early Warning System*.
 - *Material and Equipment Delivery System*.
 - *Material and Equipment Receive and Review System*.
 - *Material and Equipment Installation and Review System*.

2. *Manpower Control Development*

fokus pada *Man Power Availability, Skill Availability and Equipment and Tools Availability*, terdiri dari :

- *Building Schedule include Man Power, Equipment and Tools*.
- *Subcontracting* berdasar *Time, Workforce, Equipment and Tools*.
- *Man Power Control* terhadap *Organic Workforce and Subcontracting Workforce*.



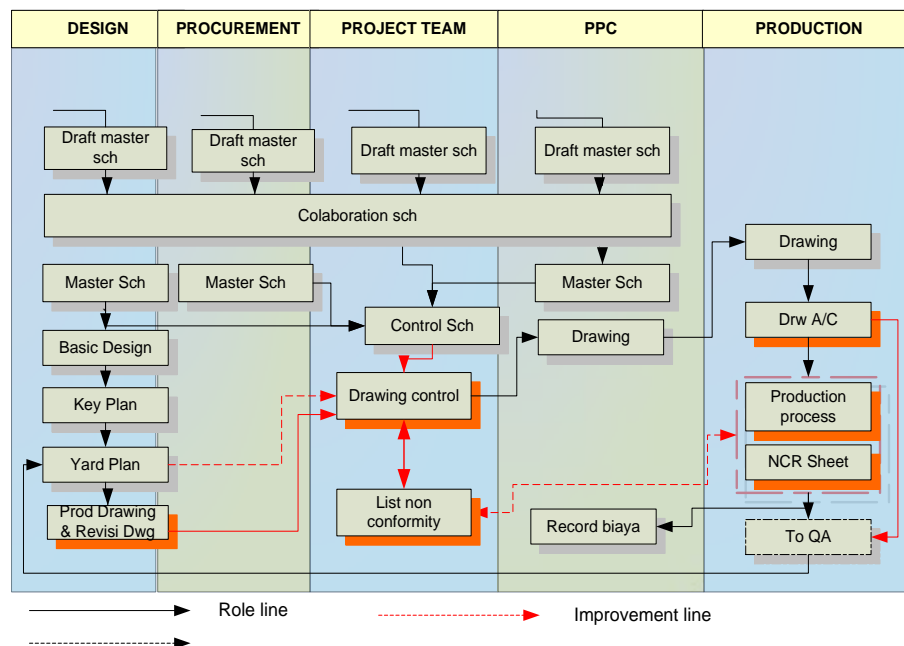
Gambar 5.8 Kerangka pengembangan *Man Power Control*

3. *Design and Drawing Control Development*

Design and Drawing Control dengan dimensi *Production Control*.

Gambar 5-6. Skema pengembangan terdiri dari :

- Sistem kontrol dan distribusi terpusat.
- Sistem kontrol revisi.
- Sistem review proses umpan balik (*Accuracy Control*)



Gambar 5.9 Kerangka pengembangan *Design and Drawing Control*

5.5. Analisa Flow of Production Process

Proses produksi adalah sekumpulan aktivitas dan *resources* yang berinteraksi dan terhubung mengubah dan memberi nilai tambah, dan mentransformasikan barang barang atau jasa menjadi barang atau jasa yang berbeda.

Jenis produksi dibagi menjadi :

- Contiuous Process*, mempunyai ciri produksi masal dengan varian kecil dengan peralatan yang tersusun berdasar urutan kerja produk yang dihasilkan.
- Intermittent Process*, mempunyai ciri produksi dengan hasil jumlah sangat kecil dengan varian besar sesuai pesanan. Penyusunan peralatan berdasar fungsi proses produksi.

Produksi kapal termasuk tipe proses terputus dengan jumlah produksi kecil dan variasi yang besar, mempunyai urutan aktifitas dengan kegiatan beragam. Menurut Widjaya (1996), produksi kapal adalah rangkaian proses bersifat seri dengan tiap tahap mengandung berbagai variasi kegiatan dan produk antara.

5.6. Identifikasi Kinerja Aliran Produksi (*Flow of Production*)

Skema aliran produksi menunjukan *construction policy* sudah terdefinisi di awal proses sebagai dasar desain dan pengadaan material. Integrasi ini mendukung proses produksi *Hull construction* dan *Hull outfitting* dengan skema

FOBS on unit, on block dan on board. FOBS wajib memiliki dukungan kesiapan lini material dan *palletizing*.

Observasi dilakukan di departemen terkait dan wawancara kepada Manajer, Kepala Proyek dan *General Manager* untuk mengetahui permasalahan proses produksi. Identifikasi permasalahan yang timbul yaitu :

1. *Material*

- Integrasi dan fungsi control terhadap jadwal dan aliran material menuju *SSH* dan *palletizing* tidak optimal.
- Skema *interface* dan informasi material belum optimal.
- Skema kedatangan material belum sesuai skema *FOBS*.
- Skema Kontrol tipe dan quantity material/equipment belum sinkron.

2. *FOBS*

- Skema *FOBS Accommodation Part* belum optimal.
- Skema *FOBS On Unit* belum optimal.
- Skema *FOBS 2.0* belum ada.

3. Skema Subkontraktor

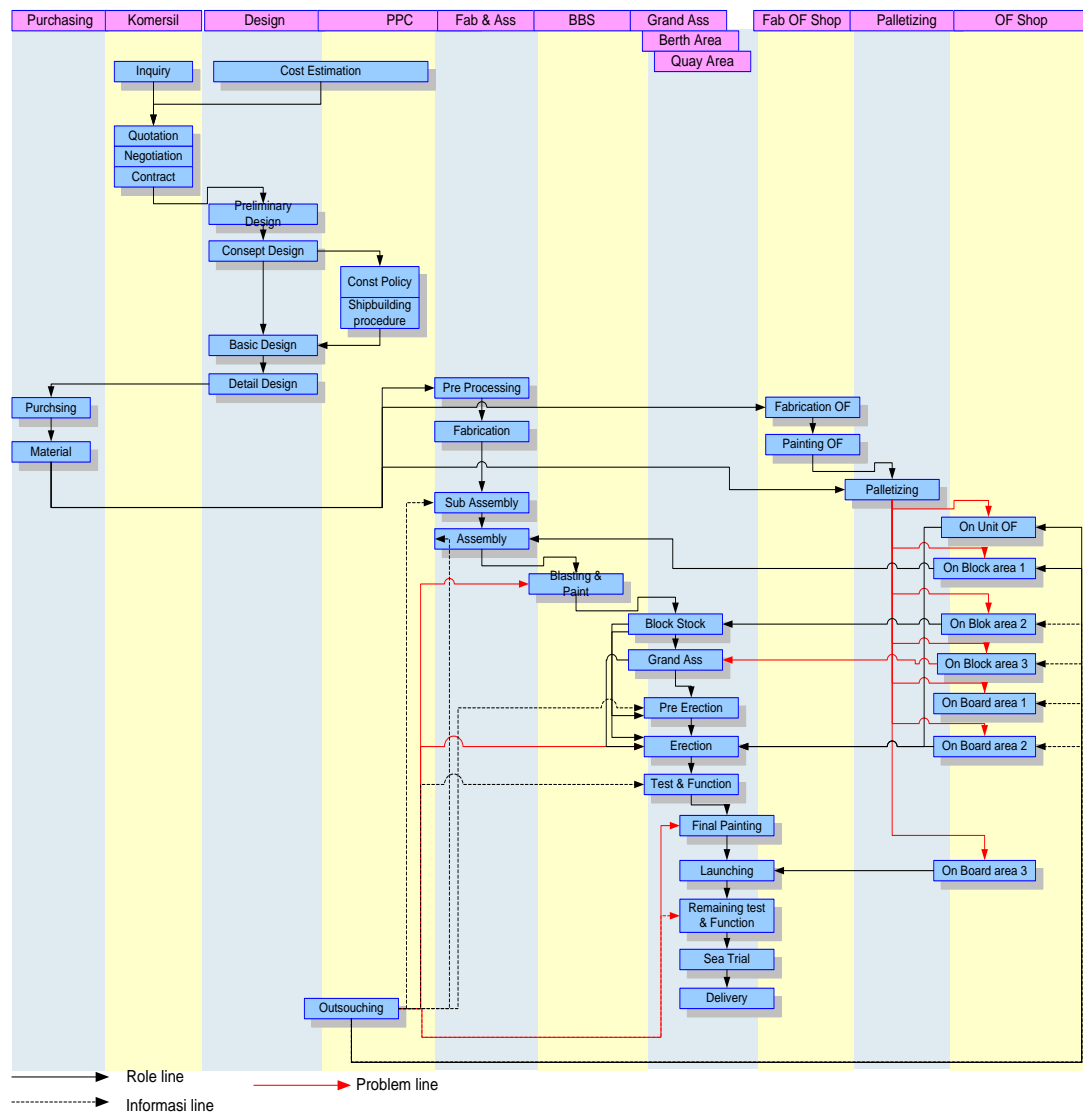
- Kualifikasi dan kuantitas skema subkontraktor *BBS Area* tidak optimal.
- Kualifikasi dan kuantitas *man power* skema subkontraktor *Erection Area* tidak optimal.
- Skema subkontraktor belum optimal kontrak produk, masih *outsourcing taste*.

4. *Erection*

- Skema Accuracy Control belum optimal.

5. *Test & Function*

- Integrasi *test & function* belum optimal.
- *Process Control Test & Function* belum optimal.



Gambar 5.10 *Flow of production* (PAL, Working Standard, 2012)

5.7. Identifikasi Kinerja Proses Bisnis

Analisa dilakukan berdasar hasil observasi dan wawancara.

Tabel 5.2 Tabulasi Analisa *Flow of Production*

No	Masalah	Item Permasalahan	Penyebab	Akibat	Rencana Perbaikan	Hipotesa
1	Material	Integrasi dan fungsi control terhadap jadwal dan aliran material menuju <i>SSH</i> dan <i>palletizing</i> tidak optimal.	Kedatangan material terlambat	<i>Quality Sensitiveness</i>	<i>Purchasing Time Control</i> ketat	Skema interface dan informasi di <i>SSH</i> dan <i>palletizing</i> harus tersedia
			Integrasi jadwal material belum ada	<i>Time Sensitiveness</i>	Optimalisasi Sistem informasi kedatangan material	
		Skema <i>interface</i> dan <i>informasi</i> material belum optimal	Gambar pallet tidak update	<i>Time Sensitiveness</i>	Integrasi Sistem informasi dan penjadwalan	
			Data pallet tidak update			
			Lay out <i>palleizing</i> tidak optimal	<i>Time Sensitiveness</i>	Optimalisasi lay out <i>palletizing</i> .	
		Skema kedatangan material belum sesuai skema FOBS	Gambar <i>palletizing</i> on unit, on block dan onboard tidak ada	<i>Time Sensitiveness</i>	optimalisasi Gambar <i>palletizing</i>	Informasi pekerjaan <i>paletizing</i> harus didesain sejak proses desain engineering di Div Desain.
		Skema Kontrol tipe dan quantity material/equipment belum sinkron.	perbedaan hasil data spesifikasi teknis dengan data pengiriman	<i>Time Sensitiveness</i>	Informasi bagian pembelian ke vendor masalah list pengadaan barang sesuai kesepakatan awal pada saat spesifikasi teknis	
			pengiriman bertahap	<i>Time Sensitiveness</i>		
			Kontrol gambar tidak terpusat	<i>Quality Sensitiveness</i>	Kontrol distribusi gambar terpusat dengan tanda acceptance siap diproduksi	
			penarikan gambar (recall) tidak ada	<i>Cost Sensitiveness</i>		
			Proses desain kurang teliti	<i>Cost Sensitiveness</i>		
2	Sistem FOBS	Aplikasi FOBS akomodasi part belum optimal	Fasilitas produksi tidak optimal	<i>Time Sensitiveness</i>	desain engineering harus mendukung metode FOBS	Skema <i>FOBS</i> integral dengan desain, perencanaan dan penjadwalan
		Sistem outfitting On Unit belum optimal	Gambar produksi tidak optimal	<i>Time Sensitiveness</i>		
			penjadwalan tidak optimal	<i>Time Sensitiveness</i>		
		Skema FOBS 2.0 belum ada	Integrasi dan analisa holistik	<i>Quality Sensitiveness</i> <i>Cost Sensitiveness</i> <i>Time Sensitiveness</i>	Analisa dan evaluasi holistik	

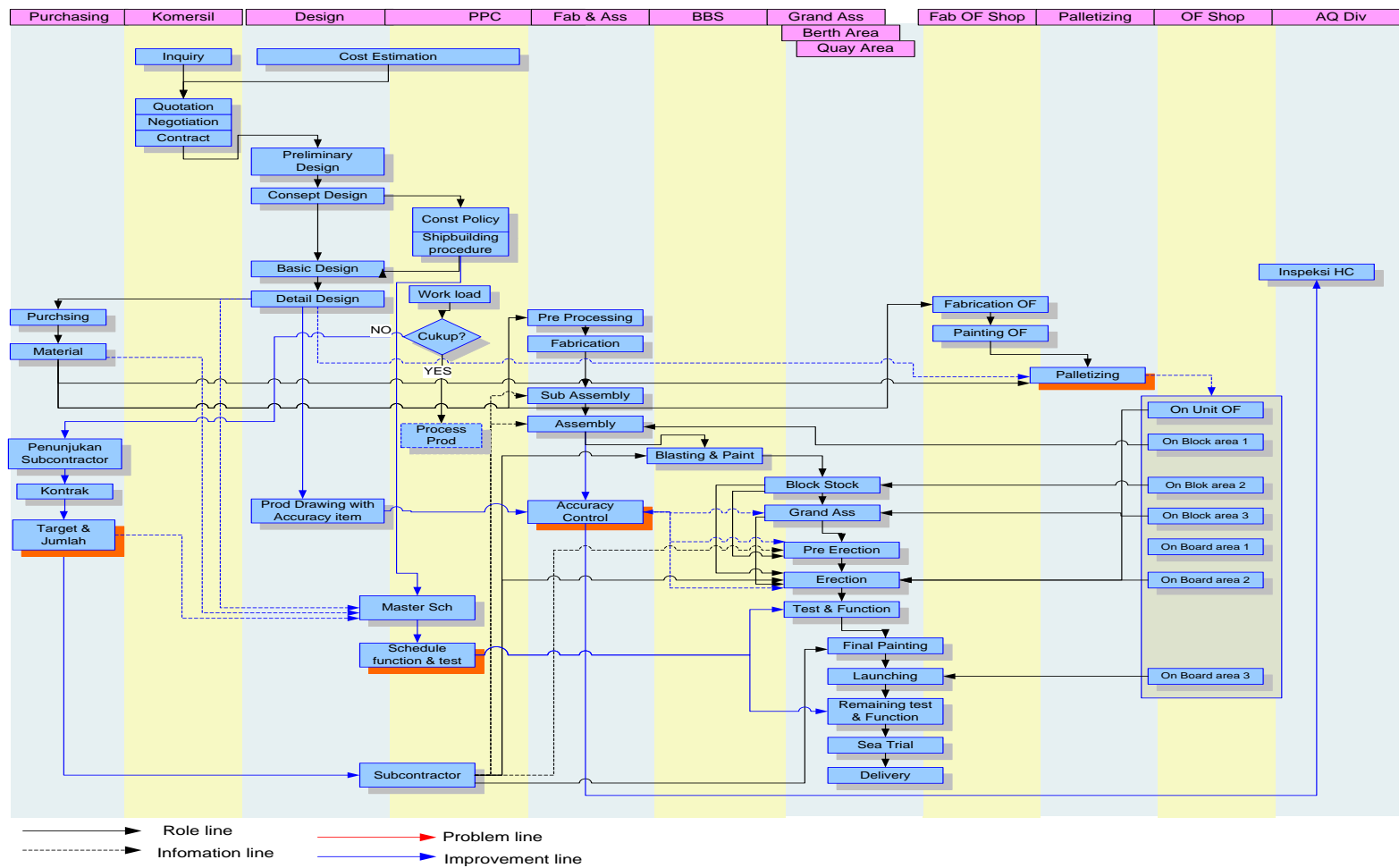
3	Skema Subcontrator	Kualifikasi dan kuantitas skema subkontraktor BBS Area tidak optimal	Kontinuitas tenaga kerja tidak terjaga dengan baik, terjadi fluktuasi jumlah tenaga kerja tiap harinya	<i>Time Sensitiveness</i>	<i>Subcontractor Scheme</i> sesuai target dan jumlah tenaga kerja <i>include equipment</i> dan <i>tools</i>	<i>Subcontractor Scheme</i> sesuai target dan jumlah tenaga kerja <i>include equipment</i> dan <i>tools</i>
		Kualifikasi dan kuantitas man power skema subkontraktor Erection Area tidak optimal		<i>Quality Sensitiveness</i>		
		Skema subkontraktor belum optimal kontrak produk, masih outsourcing taste	Lean management belum optimal	<i>Quality Sensitiveness</i> <i>Cost Sensitiveness</i> <i>Time Sensitiveness</i>	Analisa dan evaluasi holistik	
4	Erection	Skema Accuracy Control belum optimal	<i>Accuracy Scheme</i> tidak optimal	<i>Time Sensitiveness</i> <i>Cost Sensitiveness</i>	<i>Detailed And Dimension Drawing</i> sesuai <i>Accuracy Scheme</i>	Aplikasi <i>Accuracy Scheme</i>
5	Test & Function equipmen	Integrasi test & function belum optimal.	Jadwal proses test & function belum di breakdown secara detail	<i>Time Sensitiveness</i>	Integrasi Jadwal proses test & function sesuai fungsi waktu, man power dan material.	Integrasi Jadwal proses <i>Test & Function include</i>
		Kontrol proses test & function belum optimal.	Integrasi <i>Test And Function Scheme</i> tidak optimal	<i>Time Sensitiveness</i>	<i>Problem Data Base</i> test & function.	waktu, man power dan material.

5.8. Kerangka Pengembangan *Flow of Production*

Pengembangan model terfokus pada kelengkapan sistem yang mempermudah aliran informasi *status* dan *process control*.

Kerangka pengembangan model terdiri dari :

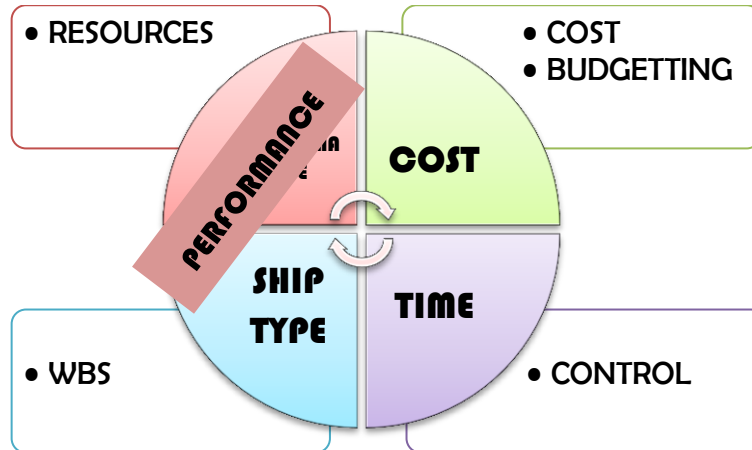
- a. Integrasi sistem *Palletizing* dalam kerangka *FOBS 2.0*.
- b. Pengembangan *FOBS 2.0*.
- c. Integrasi *Subcontractor Scheme* dalam kerangka *FOBS 2.0*.
- d. Optimalisasi *Accuracy Scheme* dalam kerangka *FOBS 2.0*.
- e. Integrasi Jadwal *Test & Function* sebagai fungsi waktu, *man power*, material dan proses dalam kerangka *FOBS 2.0*.



Gambar 5.11 skema Pengembangan *Flow Of Production*

5.9. Analisa Shipbuilding Project Manajement

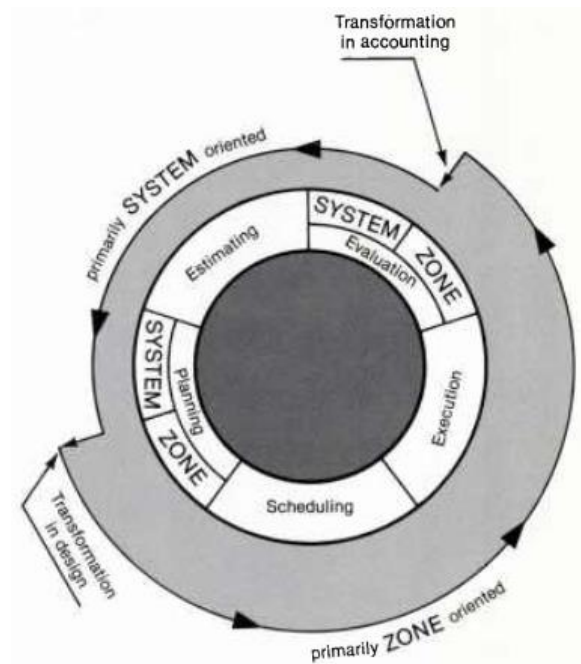
Manajemen proyek produksi pembangunan kapal terdiri dari *Work Breakdown Structure (WBS)*, *Resources*, *Cost* dan *Control*. Bertujuan menghasilkan kinerja proyek fokus *performance*, *time* dan *cost*.



Gambar 5.12 Shipbuilding Project Management

5.10. Analisa Work Breakdown Structure (WBS)

Work Breakdown Structure adalah pendekatan manajerial untuk mengelompokkan jenis pekerjaan dari spesifikasi umum menuju spesifikasi yang makin detail. *WBS* menentukan resources yang dibutuhkan termasuk tempat dan waktu. *WBS* menurut Storch (1995) terbagi dalam klasifikasi *system oriented* dan *product oriented*. *System oriented* fokus sistem kapal, cocok pada tahap desain dan estimasi biaya. *Product oriented* focus proses *planning*, *scheduling* dan *control executing*.



Gambar 5.13 *System and Zone Approach for PWBS* (Lamb, The National Shipbuilding Research Program, Build Strategy Development, 1994)

WBS pembangunan kapal berbasis tipe proyek. Semakin spesifik jenis dan tipe kapal, maka semakin banyak level WBS yang dibutuhkan. WBS juga tergantung *resources* dan *karakteristik* dari galangan. Sebagai contoh, untuk kapal dengan jenis, tipe dan ukuran yang sama, akan tetapi dibangun di galangan yang berbeda, jumlah level WBS akan berbeda. WBS untuk *merchant ship* dan *sea going vessel* terdiri dari 5 (lima) level.

Tabel 5.3 *Merchant Ship and Sea Going Vessel Work Breakdown Structure Grouping*

“A” (General)		“B” (Hull Construction)	
Main Division	Name	Main Division	Name
01	Basic design	01	Cargo hold and cargo oil tank
02	Shipbuilding design	02	Engine room
03	Production design	03	Forepeak construction
04	Power supply and services	04	Aft peak construction
05	Misc. Expenses	05	Accommodation & Superstructures
06	Sea trials	06	Foundations and seats
07	Voyage expenses	07	Incidental construction
08	Miscellaneous	08	Miscellaneous
“C” (Paint & Corrosion Control)		“E” (Machinery Outfitting)	

Main Division	Name
01	Surface preparation
02	Eksternal painting
03	Internal painting
04	Painting of outfittings
05	Painting of tanks
06	Corrosion control
07	Miscellaneous

“D” (Hull Outfitting)

Main Division	Name
01	Deck machinery
02	Anchoring and mooring
03	Hatch covers and related equipment
04	Cargo handling equipment
05	Cargo hold outfittings
06	Cargo hold ventilation equipment
07	Refrigerated hold and related equipment
08	Liquid cargo tank and main pump room equipment (excluding liquefied gas and sulfur)
09	Accommodation space partitions and wall linings
10	Deck covering
11	Accommodation outfittings
12	Outfittings of stores
13	Refrigerating chamber and related equipment
14	Windows etc.
15	Ventilation equipment in accommodation spaces
16	Pipings
17	Navigation & communication equipment
18	Life-saving equipment
19	Fire-fighting equipment
20	Other side equipment
21	Miscellaneous

Main Division	Name
01	Main engines
02	Generators
03	Shafting and propellers
04	Boilers
05	Auxiliary machinery
06	Air reservoir and tanks
07	Piping
08	Other equipment
09	Emergency generator
10	Instrumentation
11	Miscellaneous

“F”(Electrical Outfitting)

Main Division	Name
01	Power supply equipment
02	Illumination and navigation lighting equipment
03	Communication, measurement, and alarm system
04	Computing and information processing equipment
05	Navigation and ratio equipment
06	Electrical cabling and related materials
07	Tools and fittings
08	Miscellaneous

Karakteristik *work breakdown structure* Bangunan Baru dapat disimpulkan seperti di bawah.

Tabel 5.4 Karakteristik WBS Merchant Ship

No	Keterangan	Keunggulan	Kekurangan
1	Pekerjaan fabrikasi dan instalasi sesuai "zone" : <i>Cargo Hold, ER, Aft Part, Fore Part and Accomodation</i>	Penyelesaian block sesuai <i>Erection Network</i>	<i>Repetitive</i>
2	<i>Function Test</i> sesuai "system" : function test equipment	-	-
3	Pekerjaan Painting sesuai "zone"	-	-
4	Breakdown HC sesuai "assembly line material flow"	Detail danurut	<i>Repetitive</i>
5	Breakdown OF sesuai aplikasi FOBS	Detail danurut	<i>Repetitive</i>
6	Urutan tahapan produksi jelas dan teratur	Menjamin kelancaran proses	
7	Tidak ada kebutuhan total material atau item fabrikasi	-	Fabrikasi tidak efektif

WBS memakai pendekatan *product oriented*. Aspek *Product* berupa "zone" fabrikasi, install dan painting. Zone cargo hold, ER, Aft part, Fore part dan Accomodation. *Function & Test* menggunakan aspect product "system".

Production process control tiap tahap makin teliti dan detil. Perhitungan kebutuhan material dilakukan tersendiri sehingga tidak langsung menghasilkan output. Perhitungan material didekati melalui proses desain.

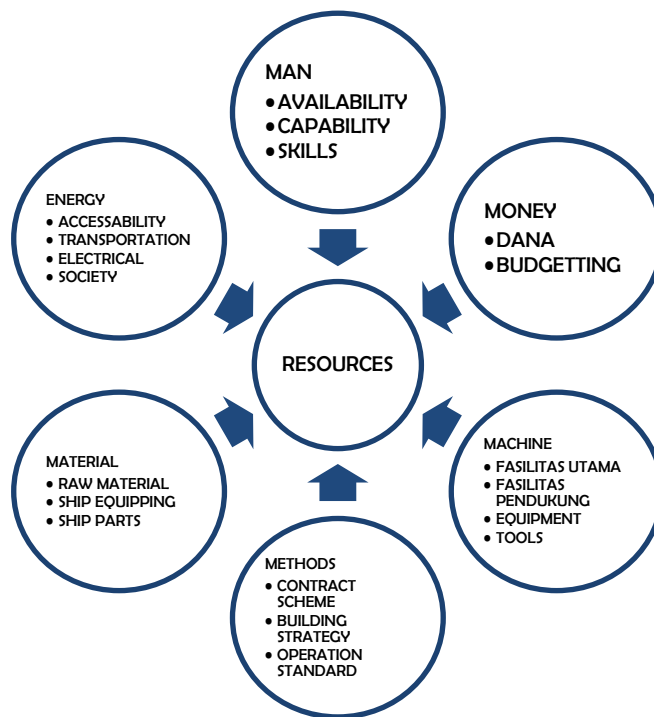
5.11. Analisa Resources

Ukuran keberhasilan pembangunan kapal ditinjau terhadap *Performance*, *Time* dan *Cost*. *Performance* dicapai melalui optimalisasi pengelolaan resources. *Tools* yang dipakai sebagai sarana optimalisasi resources adalah teknik yang berhubungan *planning*, *scheduling* dan *production control*.

Key Factor efisiensi produksi adalah pengaturan resources. Efisiensi dengan mendahulukan kesulitan di depan, **menggeser** dan **mengelompokkan** pekerjaan sesuai *flow of production (Modern Technology)* dan **repetitive process (Group Technology)**.

FOBS adalah metode optimalisasi resources, melalui :

- menggeser *outfitting on board* ke *on block*,
- *assembly line materil flow* untuk pengelompokan material, dan
- *repetitive* proses melalui pembagian tahap pekerjaan HC berupa *sub assembly* dan *assembly curve block/flat block*.



Gambar 5.14 *Resources Scheme*

Resources dibagi menjadi lima komponen utama yaitu: *money*, *methode*, *material*, *man* dan *machine* sesuai Gambar. Sementara *Energy* adalah semua komponen pendukung lain yang dapat menggerakkan roda proses produksi. *Methods* pendekatan manajerial yaitu semua cara yang dipakai untuk menggerakkan roda bisnis. *Methods* pendekatan teknis yaitu semua cara yang dipakai untuk mengolah raw material menjadi product. Organisasi proyek adalah organisasi fungsional, organisasi murni dan organisasi matrik (Pearlson & Saunders, 2006). Organisasi proyek tipe *Matrix Organization* merupakan gabungan *Pure Organization* dan *Part of Functional Organization*. Penyusunan organisasi yang mengacu pada strategi operasi organisasi tergantung jenis produk, lokasi, proses produksi, pelanggan dan berdasar fungsi organisasi. Sehingga kesesuaian bentuk organisasi perusahaan sangat subyektif.

Sesuai tabel di bawah, keuntungan jenis organisasi matrik adalah: mudahnya mendapatkan *Man Power* yang tepat dan tidak timbul masalah jika proyek selesai. Adanya respon yang cepat terhadap keinginan pelanggan (*owner*) maupun peraturan baru (*class*) karena kemudahan akses ke organisasi induk. Kerugian yang perlu dicermati adalah besarnya kemungkinan proyek terbengkalai karena adanya perubahan prioritas dari pimpinan.

Tabel 5.5 Karakteristik *Matrix Organization*

Kelebihan	Kekurangan
1. Proyek mendapat perhatian cukup	1. Proyek yang dikelola satu unit fungsional cenderung memposisikan divisi sebagai pengambil keputusan.
2. Mudah pengawakan karena organisasi matrik melekat pada unit fungsional organisasi induk	2. kemungkinan proyek terbengkalai karena skala prioritas berbeda manajer fungsional dan manajer proyek
3. Tidak terjadi duplikasi sumberdaya	3. Manajemen matrik melanggar prinsip kesatuan komando
4. Tidak timbul masalah keberlangsungan penggunaan sumberdaya bila proyek selesai	4. Penggunaan sumberdaya yang sama untuk berbagai macam proyek dapat menimbulkan persaingan antar manajer proyek.
5. Dapat memberi respon cepat terhadap keinginan klien, konsistensi kebijakan dan prosedur karena akses ke organisasi induk.	
6. Distribusi sumberdaya seimbang jika proyek bersamaan.	
7. Pendekatan holistic penyelesaian proyek untuk optimalisasi performa organisasi keseluruhan.	

(Sumber : (Pearlson & Saunders, 2006))

5.1.1.1 Struktur Dan Karakteristik WBS

Pembuatan *Work Breakdown Structure* berdasar nilai *budget* IPP (Instruksi Pelaksanaan Pekerjaan) yang merupakan terjemahan nilai HPP (Harga Pokok Produksi) dikurangi *margin*. Biaya IPP dibagi menjadi tiga yaitu **Material (B~F)**, **Labor (G)** dan **General Expenses (A)** yang mengacu *Work Breakdown Structure* produk kapal.

Breakdown dilakukan sampai level 5 untuk mendapatkan detail dan kondisi aktual. Nama satuan dan jumlah satuan terpasang tiap item berdasar desain. Nilai satuan dihitung sesuai *estimasi* sesuai Gambar di bawah.

Tabel 5.6 Merchant Ship WBS Estimate

No	Code	I t e m					Satuan		
		Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5			
I	MATERIAL								
	B	HULL CONSTRUCTION	B.1	CARGO HOLD AND CARGO OIL TANK					
				B.1.01	Bottom construction				
					B...	Steel Plate Bottom construction			
					B...	Steel Profile Bottom construction			
			Dst						
	C	PAINTING & CORROSION CONTROL	C.2	EXTERNAL PAINTING					
				C...	Bottom area				
				C...	Boot top area				
				C...	Top side area				
				C.2.04	Exposed deck				
				C...	External part of superstructure				
				C.2.90	Others				
			C.2.90.01	Galvanizing					
	Dst								
	D	HULL OUTFITTING	D.1	DECK MACHINERY					
				D.1.01	Deck machinery for anchoring and mooring (Incl Chain Stopper)				
					D.1.01.01.	Anchor Windlass			
			D.1.01.02		Mooring Winches				
	Dst								
	E	MACHINERY OUTFITTING	E.8	PIPING in Engine Room					
				E.8.01	SCUPPER & SOIL PIPING DIAGRAM				
					E.8.01.01	Pipe SCUPPER & SOIL PIPING DIAGRAM			
					E.8.01.02	Flange SCUPPER & SOIL PIPING DIAGRAM			
					E....	Gasket SCUPPER & SOIL PIPING DIAGRAM			
					E....	Insulation SCUPPER & SOIL PIPING DIAGRAM			
					E....	Valve (incl. strainer etc) SCUPPER & SOIL PIPING DIAGRAM			
					E....	Bolt & Nut SCUPPER & SOIL PIPING DIAGRAM			
			E....	Equipment SCUPPER & SOIL PIPING DIAGRAM					
			Dst						
	F	ELECTRIC OUTFITTING	F.3	COMMUNICATION, INSTRUMENTATION AND ALARM SYSTEM			Shipset		
				F....	Internal communication equipment and signaling equipment		Shipset		
						F....	Publ. Addressor/Talk Back		
						F....	Main Amplifier		
				F....	Remote Control				
				F....	Speakers				
				F....	Mic				
			Dst						
			II	G	LABOR COST	G.01	- General Work		
G.02	- Hull Construction								
G.03	- Painting & Corrosion Protection								

			G.04	- Hull Outfitting		
			G.05	- Machinery Outfitting		
			G.06	- Electric - Electronic Outfitting		
III	A	GENERAL EXPENSES	A.6	SEA TRIAL		
				A...	Sea Trial	
					A...	Preliminary Sea Trial (Yard Trial)
					A...	Fuel Oil
					A...	Lub Oil
					A...	Labour
				A...	Others	
					A...	Expenses for Food during Sea Trial
			Dst			

(Sumber: (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., 1989))

Karakteristik *WBS* memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan berdasar hasil wawancara dengan beberapa *project manager*. Di mana karakter produksi sebagai “*job shop production*” dapat diresume sesuai tabel 5-7.

Tabel 5.7 Review karakteristik *WBS*

No	Item	Kelebihan	Kekurangan
1.	Item dibagi dalam 3 kategori, <i>Design & Expenses, Material</i> dan <i>Labor</i>		<i>Budget labor</i> kurang detail.
2.	<i>Breakdown structure</i> hingga level 5 (kategori Material)	Lebih mudah dalam perhitungan Lebih teliti	
3.	Satuan item masih <i>general</i> (mis. Nilai satuan <i>Labor</i> untuk konstruksi dalam ton)	Cepat dan mudah dalam perhitungan	Total kebutuhan kurang akurat
4.	Detail kebutuhan material (pelat & profil) <i>Hull Costruction</i> sudah memakai <i>sistem product oriented</i>	Lebih teliti	
5.	Detail kebutuhan consumable <i>Hull Const</i> masih menggunakan satuan Ton.	Mudah dan cepat	Kurang teliti
6.	Detail kebutuhan material <i>Painting Internal</i> (akomodasi) belum disesuaikan kebutuhan tiap area. (Misal, <i>painting</i> akomodasi tergeneralisir dalam <i>superstructure</i>)	Mudah dan cepat	Kurang teliti
7.	Detail kebutuhan material <i>Hull Outfitting</i> sudah disesuaikan	Proses lama	Lebih teliti

	kebutuhan tiap area		
8.	Tidak semua kebutuhan piping equipment didetailkan (misalkan: piping diagram scupper D16.17)	Mudah dan cepat	Kurang teliti
9.	Detail kebutuhan material Machinery Outfitting sudah disesuaikan kebutuhan tiap item equipment dan tiap diagram pipa.	Lama	Lebih teliti
10.	Detail kebutuhan material Electric Outfitting sesuai kebutuhan equipment.	Lama	Lebih teliti
11.	Biaya Labor belum detail sesuai aktivitas	Mudah dan cepat	Kurang teliti

(Sumber: data diolah)

Kesimpulan *review* karakteristik WBS :

1. Estimasi anggaran proyek dengan investigasi dalam SWBS yang dianalisa secara empiris dengan analisa statistik data historis.
2. *Breakdown* 5 (lima) level dimaksudkan untuk mendapatkan ketelitian.
3. Penentuan *Labor* mempunyai konstanta standard JO dan variabel bebas berupa teknologi dan metode. Peluang terbesar dilakukan *improvement*.

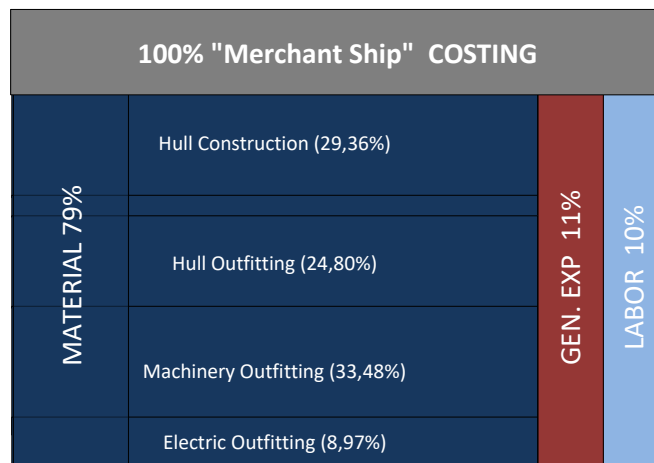
Produksi kapal dipandang sebagai industri integrator yang merangkai beberapa produk, maka alokasi biaya terbesar ada pada pengadaan *Material* (79%), *General Expenses* (11%) kemudian *Labor* (10%). Alokasi biaya *Labor* yang 10% bukan berarti lini *Labor* tidak memiliki peran penting. Dalam proses produksi faktor *Labor* bahkan memerlukan perhatian istimewa dalam strategi pembangunan, yaitu :

- a. Perencanaan tidak optimal, sesuai data realisasi, deviasi biaya *labor* 15,71% (November 2013).
Improvement wajib dilakukan untuk mendapat *produktivitas* optimum.
- b. Justifikasi masih berdasar konstanta jam orang (JO).
- c. *Labor Cost Reduction* melalui *improvement* perbaikan proses produksi dalam *shipbuilding strategy*.

Detail biaya produksi sesuai Gambar di bawah terdiri dari :

- a) ***Material*** (79%) terdiri dari :
 - a. Material MO 23,04 % biaya total atau 33,48% biaya grup.

- b. Material HC 26,27% biaya total atau 29,36% biaya grup.
- b) **Expenses** (11%) terdiri dari :
- a. Miscellaneous 8,91% biaya total atau 77,8% biaya grup.
- b. Miscellaneous Expenses 1,09% biaya total atau 9,56% biaya grup.
- c) **Labor** (10%) terdiri dari :
- a. Pekerjaan HC 4,43% biaya total atau 43,9% biaya grup.
- b. Pekerjaan HO 2,35% biaya total atau 23,24% biaya grup.



Gambar 5. 15 Budget Distribution

5.1.1.2 Deviasi Labor Cost

Analisa deviasi *Labor Cost* fokus pada permasalahan ketidaklancaran proses produksi. Data departemen PPC menunjukkan akumulasi deviasi biaya *labor* sesuai tabel. Angka terbesar adalah grup Painting 7,35%, HO 4,42%, MO 3,33% dan seterusnya. Angka deviasi timbul karena faktor akurasi estimasi *budget* “*labor*” dan ketidaklancaran proses produksi.

A. *Budget Estimation* tidak akurat.

Alokasi biaya berdasar *Work Breakdown Structure* dengan jumlah dan faktor kesulitan yang ada. Deviasi biaya perbengkel sesuai tabel 5-9 :

- *Painting* HO, 187,33%
- *Assembly Main Panel*, 115,37%,
- *Steel work*, 77,40%
- Instalasi “*cargo pump*” (HO system), 67,29%

“Painting HO”

- a. *Produktivitas* pekerjaan tidak optimal karena dilaksanakan di *outdoor*.
- b. *Produktivitas* pekerjaan tidak optimal karena factor kesulitan *aksesabilitas*.
- c. Harga standard pekerjaan berdasar luasan “JO/m²” tidak kompatibel untuk pekerjaan HO.
- d. Target pekerjaan tidak terkontrol.
- e. Terjadi *rework* akibat ketergantungan dengan pekerjaan lain.
- f. Target penyelesaian sulit didefinisikan.

Pekerjaan “assembly”

- a. Urutan pekerjaan rumit, berurut dan teliti.
- b. *Revisi* dan *rework* akibat *design and drawing mistaken*.
- c. *Revisi* dan *rework* akibat akurasi.

Steel work (fabrikasi dan instalasi)

- a. Penggunaan material sisa sebagai bahan utama.
- b. Terjadi *rework* akibat ketergantungan dengan pekerjaan lain.

Pekerjaan outfitting (cargo pump)

- c. Tingkat kesulitan tinggi karena jenis pekerjaan dan aksesabilitas.
- d. *Installation procedure* tiap *maker* berbeda.
- e. Terjadi *rework* akibat ketergantungan dengan pekerjaan lain.

Factor yang mempengaruhi tingkat akurasi perencanaan biaya *Labor* yaitu :

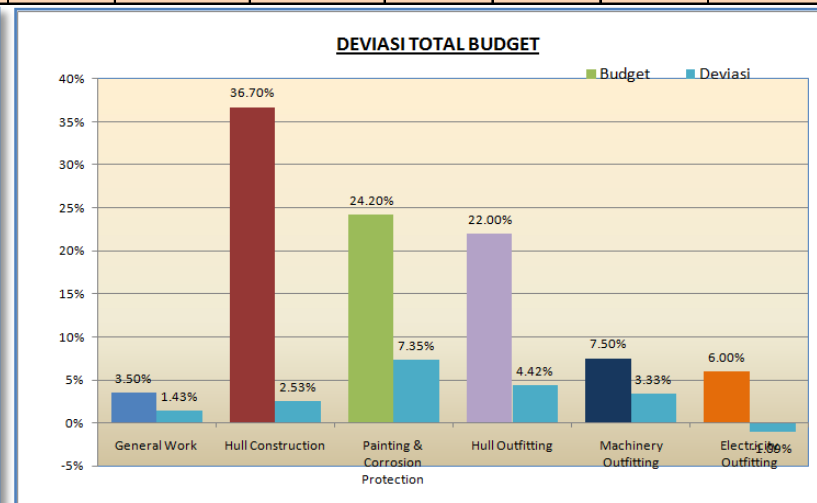
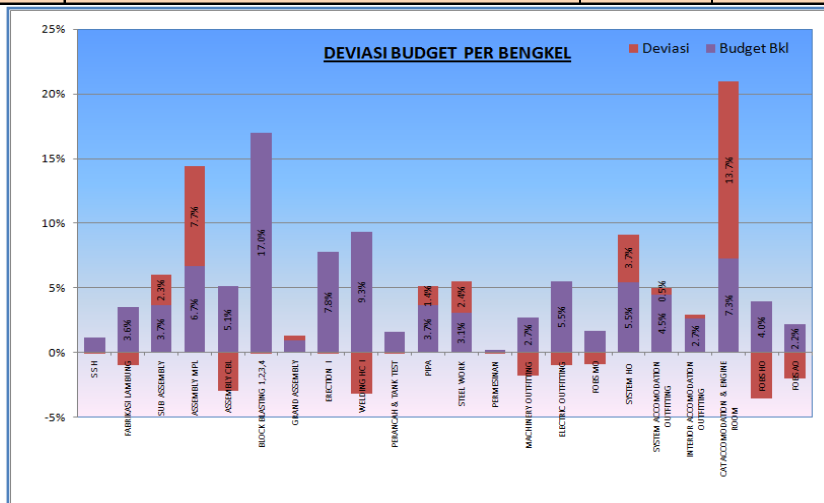
1. “*Man Power*” berupa:
 - “*Subcontracting Workforce*” 78,0% dari total *Man Power* yang terlibat. *Improvement* metode asesmen sebagai standar kompetensi kerja *organic* maupun *subkontraktor*.
 - *Improvement* terhadap *Production Control* dan *Quality Control* terhadap *Subcontracting Job Task*.
 - *Improvement* terhadap *Subcontracting Scheme*.
2. “*Material*” berupa:
 - *Improvement* terhadap *Material Control Scheme*.

3. “*Technology*” berupa:

- *Improvement* terhadap metode adaptasi *equipment and system on ship type*.
- *Improvement* terhadap *Accuracy Control Scheme*.

Tabel 5.8 Tabulasi Deviasi “Budgeting”

No	Item	Sub item	Sub item (Progress)	IPP Budget			PPC Budget	Deviasi terhadap PPC Budget	Deviasi Biaya Terhadap Budget PPC			
				Prosentase biaya	Prosentase biaya	Prosentase biaya			Deviasi Biaya 271	Deviasi Biaya 229	Deviasi Biaya 230	Deviasi Biaya 231
I	MATERIAL			78.46%								
I.1		XX-I.1	Hull Construction		23.04%	29.36%						
I.2		XX-I.2	Painting & Corrosion control		2.65%	3.38%						
I.3		XX-I.3	Hull Outfitting		19.46%	24.80%						
I.4		XX-I.4	Machinery Outfitting		26.27%	33.48%						
I.5		XX-I.5	Electricity Outfitting		7.04%	8.97%						
II	LABOR			10.10%								
II.1		XX-II.1	General Work		0.11%	1.12%	3.50%	1.43%	40.99%	-36.68%	6.88%	-91.87%
II.2		XX-II.2	Hull Construction		4.43%	43.92%	36.70%	2.53%	6.91%	56.02%	60.03%	51.74%
II.3		XX-II.3	Painting & Corrosion Protection		0.78%	7.71%	24.20%	7.35%	30.39%	329.35%	303.91%	333.69%
II.4		XX-II.4	Hull Outfitting		2.35%	23.24%	22.00%	4.42%	20.08%	144.33%	108.81%	109.72%
II.5		XX-II.5	Machinery Outfitting		2.07%	20.48%	7.50%	3.33%	44.40%	267.99%	205.92%	126.66%
II.6		XX-II.6	Electricity Outfitting		0.36%	3.52%	6.00%	-1.09%	-18.20%	74.57%	30.38%	-1.70%
							100.00%	17.98%	15.71%	115.08%	102.42%	90.48%
III	GENERAL EXPENSES			11.44%								
III.1		XX-III.1	Design		0.99%	8.61%						
III.2		XX-III.2	Miscellaneous expenses		1.09%	9.56%						
III.3		XX-III.3	Sea Trials		0.46%	3.99%						
III.4		XX-III.4	Miscellaneous		8.91%	77.84%						



Tabel 5.9 Deviasi budget bengkel

No	BENGKEL	PEKERJAAN	PROPORSI (%)		BUDGET BENGKEL	DEVIASI ORGANIK	DEVIASI SUBKONTRAKTOR	DEVIASI PER BENGKEL	DEVIASI TOTAL
			ORGANIK	SUBKONTRAKTOR					
1	S S H	Shop Primer	39	61	1.20%	-54.54%	27.43%	-4.54%	-0.05%
2.1	FABRIKASI LAMBUNG	Assorting material Fab setelah cutting	30	70	0.04%	-28%	393.98%	-27.78%	-0.99%
2.2		Fabriksi	68	32	3.52%		-36.67%		
2.3	SUB ASSEMBLY	Transportasi, Gerinda	30	70	0.07%	-27%	-100.00%	63.74%	2.35%
2.4		Sub Assembly	31	69	3.61%		108.27%		
3.1	ASSEMBLY MPL	Assorting & Transportasi/ Gerinda	30	70	0.06%	-31%	404.73%	115.37%	7.70%
3.2		Assembly	59	41	6.62%		323.04%		
4.1	ASSEMBLY CBL	Assorting & Transportasi/ Gerinda	30	70	0.09%	-26%	-100.00%	-56.95%	-2.91%
4.2		Assembly	59	41	5.03%		-100.00%		
5	BLOCK BLASTING 1,2,3,4	Blasting & Painting	0	100	16.97%		-0.14%	-0.14%	-0.02%
6.1	GRAND ASSEMBLY	Ganjal & Stopper/Fairing/Zero Margin	45	55	0.04%	259%	94.13%	37.02%	0.36%
6.2		Joint Block	20	80	0.94%		-24.68%		
7.1	ERECTION I	Ganjal, Fairing	45	55	0.07%	158%	-29.47%	-0.26%	-0.02%
7.2		Joint Block	16	84	7.71%		-30.93%		
8.1	WELDING HC I	Seset/ Gerinda	45	55	0.08%	1058%	1313.27%	-34.20%	-3.19%
8.2		Las Grand Ass & Erection	3	97	9.24%		-79.67%		
9	PERANCAH & TANK TEST	Bongkar & pasang perancah, tank test	0	100	1.62%		-3.26%	-3.26%	-0.05%
10.1	PIPA	Flushing, Press Test, Gerinda	90	10	0.14%	-63%	-100.00%	38.77%	1.43%
10.2		Fabriksi pipa deck HO	100	0	1.11%		#DIV/0!		
10.3		Fabriksi pipa Akomodasi	100	0	0.49%		#DIV/0!		
10.4		Fabriksi pipa MO	100	0	1.12%		#DIV/0!		
10.5		Install pipa MO on board	0	100	0.84%		327.92%		
11.1	STEEL WORK	Fabriksi steel work deck HO	0	100	1.22%	1236432%	49.39%	77.40%	2.41%
11.2		Fabriksi steel work Akomodasi	0	100	0.61%		-100.00%		
11.3		Fabriksi steel work MO	0	100	0.51%		-100.00%		
11.4		Fabriksi steel work EO	0	100	0.39%		-100.00%		
11.5		Install steel work MO on board	0	100	0.38%		467.33%		
12	PERMESINAN	Machining	30	70	0.25%	176.81%	-82.19%	-4.49%	-0.01%
13.1	MACHINERY OUTFITTING	Install equipment MO	35	65	2.62%	-7%	-100.00%	-65.95%	-1.78%
13.2		Test equipment MO	100	0	0.07%		#DIV/0!		
14.1	ELECTRIC OUTFITTING	Fabriksi steel work EO	25	75	0.98%	-20%	73.79%	-17.50%	-0.97%
14.2		Install steel work EO	25	75	0.80%		112.41%		
14.3		Wiring + Connection	20	80	1.66%		-100.00%		
14.4		Install electric equipment	80	20	1.30%		-100.00%		
14.5		Install electronic equipment	85	15	0.74%		-100.00%		
14.6		Test equipment EO	100	0	0.05%		#DIV/0!		
15.1	FOBS MO	Install pipa MO on block	20	80	0.64%	138%	-100.00%	-52.43%	-0.89%
15.2		Install steel work MO on block	20	80	0.20%		-100.00%		
15.3		Install equipment MO on block	20	80	0.84%		-100.00%		
16.1	SYSTEM HO (Tangsen Sujarwo)	Flushing	0	100	0.05%	-100%	-100.00%	67.29%	3.68%
16.2		Install equipment deck HO on board	100	0	1.08%		#DIV/0!		
16.3		Install pipa deck HO onboard	0	100	1.39%		159.67%		
16.4		Install steel work deck HO onboard	0	100	2.04%		108.79%		
16.5		Testing	100	0	0.91%		#DIV/0!		
17.1	SYSTEM ACCOMODATION OUI (Wamo P)	Flooding, Press Test	0	100	0.04%	-100%	-100.00%	10.17%	0.46%
17.2		Install equipment Akomodasi	0	100	0.62%		193.42%		
17.3		Install pipa Akomodasi	0	100	1.03%		74.96%		
17.4		Install steel work Akomodasi	0	100	2.53%		-46.58%		
17.5		Testing	30	70	0.30%		-100.00%		
18.1	INTERIOR ACCOMODATION OUI	Fabriksi joiner	0	100	1.21%	131593%	-100.00%	9.31%	0.25%
18.2		Install joiner	0	100	1.47%		87.72%		
19.1	CAT ACCOMODATION & ENG (sri Bawono)	Cat Akomodasi	0	100	0.95%	#DIV/0!	29.24%	187.33%	13.67%
19.2		Cat Engine Room	0	100	2.20%		6.61%		
20.1	CAT HO (Joko)	Cat Cargo Hold & Tank	0	100	1.70%	130%	785.30%	-89.52%	-3.56%
20.2		Cat kulit luar lambung	0	100	1.38%		58.51%		
20.3		Cat Outfitting	0	100	1.06%		-88.19%		
21.1	FOBS HO (Sulis)	Install pipa deck HO on block	0	100	1.22%	336941%	-100.00%		
21.2		Install steel work deck HO on block	0	100	1.79%		-100.00%		
21.3		Install equipment deck HO on block	0	100	0.95%		-100.00%		
22.1	FOBS AO	Install steel work Akomodasi	20	80	0.64%	-87%	-62.56%	-88.72%	-1.96%
22.2	(Bani I)	Install equipment Akomodasi	20	80	1.57%		-100.00%		
		TOTAL			78,08%	2.19%	19.76%		
									16.85%

B. Proses produksi tidak lancar

Sesuai analisa terhadap data “Kemajuan dan Permasalahan Proyek” selama 2 tahun, 5 (lima) permasalahan *kronis* muncul sesuai tabel, yaitu :

1. Material = 35% total frekuensi permasalahan, material HC (*steel plate*), material HO&MO (*valve, pipe*) dan konsumabel.

Kesiapan material dibutuhkan untuk kelancaran proses produksi. Kerugian akibat ketidaksiapan material *steel&profil plate* sesuai tabel. Kerugian JO dipakai untuk mengukur kerugian keterlambatan material sebagai berikut:

- JO *material assorting* bengkel Fabrikasi sebesar 40% dari JO awal.
- JO *fitting process* bengkel Assembly sebesar 49,6% dari JO awal.

Tabel 5.10 Tabulasi Jam Orang *impact* material terlambat

Blok	Budget JO Fabrikasi	Realisasi JO	Deviasi	Prosen Deviasi
Fabrikasi DB 3P	432	897	465	107%
Fabrikasi DB 3S	521	619	97	19%
Fabrikasi DB 4P	424	715	290	68%
Fabrikasi DB 4P	512	413	-98	-19%
	1889			40%
Blok	Budget JO Assembly	Realisasi JO	Deviasi	Prosen Deviasi
Assembly UD 3P	447	859	412	92,2%
Assembly UD 3S	551	705	153	27,9%
Assembly UD 4P	425	669	244	57,6%
Assembly UD 4P	523	678	154	29,6%
	1946			49,2%

2. Fasilitas, *Equipment* dan *tools* = 26%, mempengaruhi waktu kerja.
3. Tenaga kerja= 16%, mempengaruhi kualitas dan waktu.
4. *Design and drawing* = 16%, mempengaruhi waktu, biaya dan kualitas.
5. *Rework* = 7%, mempengaruhi waktu, biaya dan kualitas.

Tabel 5.11 Tabel Resume Permasalahan Produksi

RESUME PERMASALAHAN PRODUKSI

RESUME PERMASALAHAN PRODUKSI		Bulan (2012) / Jenis Resiko (Myr=3,Med=2,Min=1)												Bulan (2013) / Jenis Resiko (Myr=3,Med=2,Min=1)												Frekwensi	Total
No	Masalah	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	Tenaga kerja IHSC * Skill & Jumlah	1 Med	1 Med	1 Med	1 Med	1 Med	1 Med	1 Med	1 Med	1 Med	1 Med	1 Med	1 Med	1 Med	1 Med	1 Med	1 Med	1 Med	1 Med							18 2	36
2	Fasilitas: * Standard tool rusak * Peralatan Dept HC * Peralatan Dept MO * Peralatan * Peralatan	1 Mnr 1 Med	1 Mnr 1 Med	1 Mnr 1 Med	1 Mnr 1 Med	1 Mnr 1 Med	1 Mnr 1 Med	1 Mnr 1 Med	1 Mnr 1 Med	1 Mnr 1 Med	1 Mnr 1 Med	1 Mnr 1 Med	1 Mnr 1 Med	1 Mnr 1 Med	1 Mnr 1 Med	1 Mnr 1 Med	1 Mnr 1 Med	1 Mnr 1 Med	1 Mnr 1 Med							18 1 13 2 6 2 0 3 1	36 18 26 12 0 3
3	Material & * Kedatanc * Kedatanc * Kedatanc * Konsumable gas (CO2, Acetelyn) suuply kurang																		1 Myr 1 Myr							9 3 4 3 10 3 3 2	27 12 30 6 75
4	Desain : * Gambar terlambat * Revisi HC * Revisi MO * Revisi HO	1 Med	1 Med	1 Med	1 Med	1 Med	1 Med	1 Med						1 Myr	1 Myr	1 Myr	1 Myr		1 Myr							7 2 4 3 1 3 2 2	14 12 3 4
5	Test & Trial * Keterlambatan Commissioning																1 Myr	1 Myr	1 Myr							3 3 0	9 0
	Produksi: * Painting * HC							1 Myr										1 Myr								1 3 1 3	3 3 3 15

5.1.1.3 Fasilitas Utama *Graving Dock* dan *Side Launching*

Pemakaian fasilitas utama sesuai potensi *sales*, *durasi* dan *overhead*. Analisa terhadap *fasilitas utama* yaitu *graving dock* dan *side launching*. Analisa terhadap tipe produksi yaitu *new building* dan *ship repair*. Analisa *data sekunder* dihasilkan data berikut:

- a. Potensi *profit loss* akibat keterlambatan penyelesaian bangunan baru di *graving dock* dibandingkan *ship repair*.
 - *Sales repair* = Rp.175 jt/hari dengan 15% biaya persiapan
$$= \text{Rp. } 0,175 \text{ M} \times 7 \text{ hari} \times 0,85 = 1,0 \text{ M/minggu}$$
$$= \text{Rp. } 1,0 \text{ M} \times 2 \text{ kapal} \times 2 = \text{Rp. } 8,0 \text{ M/bulan}$$
 - *Profit repair* (30%) = 30% x Rp. 8 M = Rp. 2,4 M/bulan
 - *Overhead* = Rp. 300 jt/bulan
 - Potensi pendapatan *ship repair* = Rp. 2,4M – 0,3M = Rp. 2,1 M
- b. Tinjauan analisa pemilihan fasilitas utama *graving dock* dan *side launching* untuk 2 (dua) *merchant ship*, potensi keuntungan *graving dock* sebesar Rp. 0,40M/bulan. Tinjauan durasi pemakaian *Graving dock* proses *erection* lebih cepat 50%, *Graving dock* 10 bulan dan *Side Launching* 20 bulan .

Graving dock

- *Sales new building* = Rp. 5M/bulan
- Profit (15%) = 15% x 5M = 0,75 M
- *Overhead* = Rp. 300 jt/bulan
- Potensi pendapatan kapal = Rp. 0,75M – (0,3M/2) = Rp. 0,6 M/bulan
- Potensi pendapatan 2 kapal = 2 x 0,6 = Rp. 1,2 M/bulan

Side Launching

- *Sales new building* = Rp. 5M/bulan
- Profit (15%) = 15% x 5M = 0,75 M
- *Overhead* = (1,265M x 2bulan)+(1,0M x 10bulan) = Rp. 3,53 M/10bulan
- Potensi pendapatan kapal = Rp. 0,75M – (3,53M/10) = Rp. 0,4 M
- Potensi pendapatan 2 kapal = 2 x 0,4 = Rp. 0,8 M/bulan

- c. Kesimpulan pemilihan fasilitas utama yaitu :
 - Durasi pembangunan kontrak *new building*.

Jika durasi kontrak relatif singkat menggunakan *Graving dock* dengan fasilitas lengkap dan kapasitas besar, potensi *profit loss* Rp. 2,1M – 1,2M = Rp.0,9M. Jika durasi kontrak relatif lama menggunakan fasilitas *Side launching*, potensi *profit* Rp.0,8 M/bulan (*graving dock* Rp. 1,2M/bulan)

- Acuan *SBLC Priority* untuk pertimbangan pemakaian dok oleh kapal lain.
- Acuan *market sales ship repair*.
- Acuan *politis* untuk prospek proyek seri.

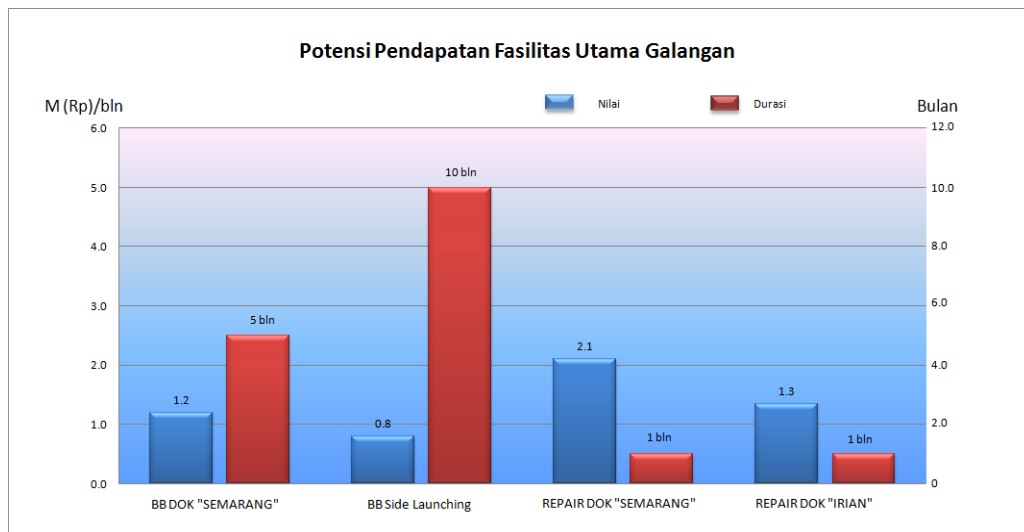
Data *sekunder* meliputi :

- a. Biaya *graving dock* pekerjaan repair
 - Overhead dock 100 juta/bulan
 - Sales 2 kpl = 4,8 M/bulan
 - Profit 30%
- b. Biaya *graving dock* pekerjaan repair
 - Overhead dock = 300 jt/bulan
 - Sales 2 kapal = 8 M/bulan
 - Profit 30%
- c. Biaya *graving dock* bangunan baru
 - Overhead dock = 300 jt/bulan
 - Sales 2 kapal = 10 M/bulan
 - Profit 15%
- d. Biaya *side launching* bangunan baru
 - Overhead side launching = 100 jt/bulan + 1265 juta/ bulan
 - Sales 2 kapal = 10 M/bulan
 - Profit 15%

Tabel 5. 12 Potensi *Profit “Graving dock”*

NO	SHIP NO	Proyek	Time			Margin		
			Occupancy Dock (master sch)	Overhead (M/10 bln)	Overhead (M/bln)	Avg. Sales ±5M/bln (plan Divisi)	Profit (15%)	Nett (M/bln)
BB DIV. MERCHANT SHIP (DOCK SEMARANG) 50,000 T								
1	M000**1	Tanker 17.500 #1 (Pertamina ke-1)	5	=0,3M x 10=	0.3	5	=5M x 15% = 0.75	= 0,75M - (0,3M / 2) = 0.6
2	M000**2	Tanker 17.500 #2 (Pertamina ke-2)	5	3		5	0.75	0.6
						5	1.5	1.20
BB DIV. MERCHANT SHIP (SIDE LAUNCHING) 20,000 T								
1	M000**1	Tanker 17.500 #1 (Pertamina ke-1)	10	=(1,265M x 2)+(10 x 0,1 M) = 3.53	3.53	5	=5M x 15% = 0.75	= 0,75M - (3,53M/10) = 0.40
2	M000**2	Tanker 17.500 #2 (Pertamina ke-2)	10	3.53		5	0.75	0.40
						5	1.5	0.79

NO	SHIP NO	Proyek	Time			Sales			
			Occupancy Dock (master sch)	Overhead (M/Th)	Overhead (M/bln)	Avg. Sales (M/Mg)	Avg. Sales (M/bln)	Profit 30% (M/bln)	Net Profit (M/bln)
REPAIR DIV. MERCHANT SHIP (DOCK SEMARANG)									
1	M0001	Kapal ke-1 Loa ±120 mtr	avr. 2minggu	=0,3 M x 12=	0.3	=0,175 M x 7 x 0,85= 1.0	= 1M x 4 = 4	=4M x 30% = 1.2	= 1,2M - (0,3M / 2) = 1.05
2	M0002	Kapal ke-2 Loa ±120 mtr	avr. 2 minggu	3.6		1.0	4	1.2	1.05
						2.00	8.00	2.40	2.10
REPAIR DIV. NAVAL (DOCK IRIAN)									
1	M0001	Kapal 1 Loa ±120 mtr	avr. 2 minggu	=0,1 M x 12=	0.1	=0,1 M x 7 x 0,85 = 0.6	= 0,6 M x 4 = 2.4	=2,4M x 30% = 0.72	= 0,72M - (0,1M / 2) = 0.67
2	M0002	Kapal 2 Loa ±120 mtr	avr. 2 minggu	1.2		0.6	2.4	0.72	0.67
						1.20	4.80	1.44	1.34



5.1.1.4 Grand Block Ring Module

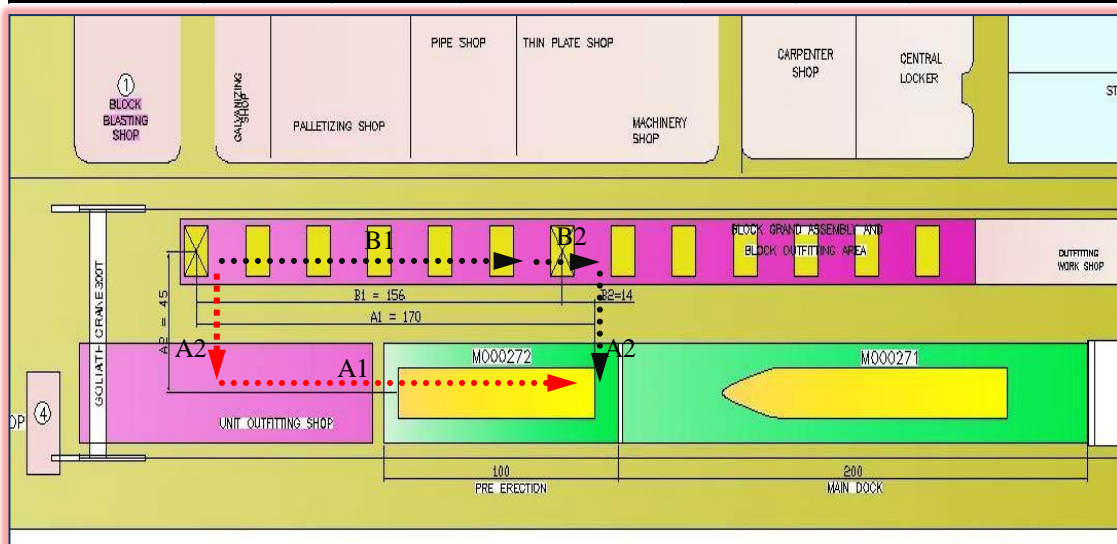
Erection System dengan *Grand Block Ring Module* memberikan keuntungan dibandingkan *Erection System Normal Grand Block*. Sistem modul menggabungkan *block* atau *grand block* membentuk *ring modul* sehingga *utilitas crane* lebih baik 17,0% sesuai tabel 5-13. *Dock duration* lebih singkat 24,3%

sesuai tabel 5-14 dan 5-15. Sistem ini menghasilkan keuntungan *FOBS* lebih lama dengan *preparation* total lebih singkat dan proses erection lebih singkat.

Analisa *ring module* dilakukan dengan simulasi perbandingan durasi proses erection di *graving dock* antara *module* dan *grand block*. Perbedaan waktu dipakai dasar perhitungan selisih biaya *docking*. Simulasi perbandingan durasi *erection grand block* dihitung paralel dan durasi *module ring block* juga paralel. Waktu *erection* sistem *ring module* 24,3% lebih cepat dari waktu sistem *grand block*. Dalam pembangunan new building, sistem *ring module* mengurangi waktu docking 20 hari atau Rp. 3,4 M biaya *docking*.

Tabel 5.13 Simulasi “*Goliath Crane*” *manouvering*

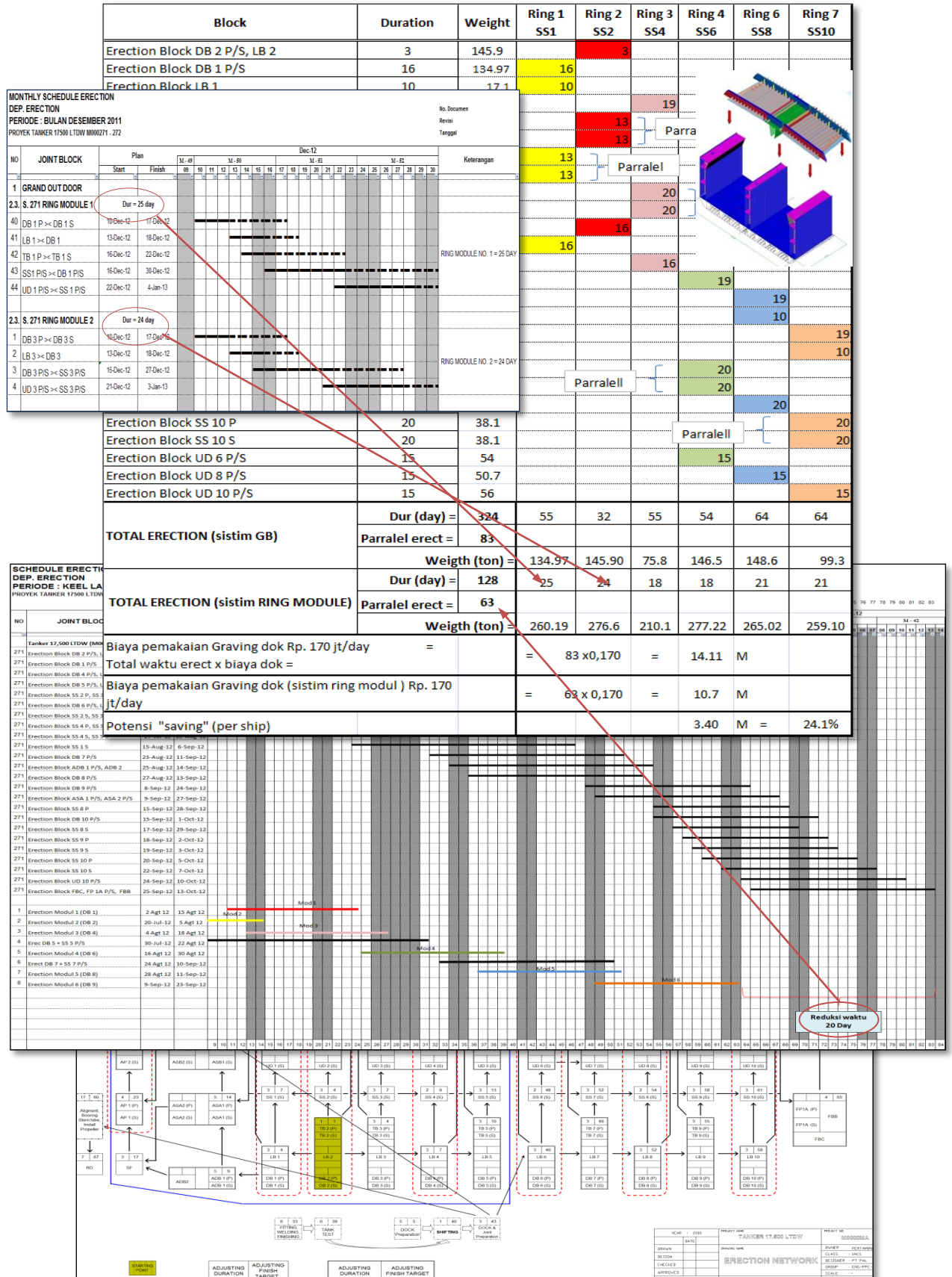
Block	Jarak Tempuh "Goliath Crane"							
	Block Erection		Grand Block			Ring Module		
	A1 (mtr)	A2 (mtr)	B1 (mtr)	B2 (mtr)	A2 (mtr)	B1 (mtr)	B2 (mtr)	A2 (mtr)
Block DB 1 P	--	--	156	14	45	156	14	45
Block DB 1 S	--	--	156			156		
Block LB 1	170	45	--	--	156			
Block UD 1 P	--	--	156	14	45	156		
Block UD 1 S	--	--	156			156		
Block SS 1 P	170	45	--	--	--	156		
Block SS 1 S	170	45	--	--	--	156		
Sub Total	510	135	624	28	90	1092	14	45
	645		742			1151		
Pergi - Pulang	1290		1484			2302		
Total	2774					2302		
Selisih	= (2774 - 2302) / 2774 % = 17,0 % (472 meter)							



Tabel 5.14 Waktu penyelesaian Grand Block dan Ring Module

Sistem		Duration at Grand Area (day)		Duration at Pre Erection (parallel) (day)	
Grand block	Ring module	Grand block	Ring module	Grand block	Ring module
DB1~UD1	RM-1	55	25	83 ("Schedule" Tbl 5.16)	63 ("Schedule" Tbl 5.16)
DB2~UD2	RM-2	32	24		
DB4~UD4	RM-3	55	18		
DB6~UD6	RM-4	54	18		
DB8~UD8	RM-6	64	21		
DB10~UD10	RM-7	64	21		
				= 83 – 63 = 20 day = 24,3%	

Tabel 5.15 Potensi profit grand block ring module



5.1.1.5 Analisa Raw Material

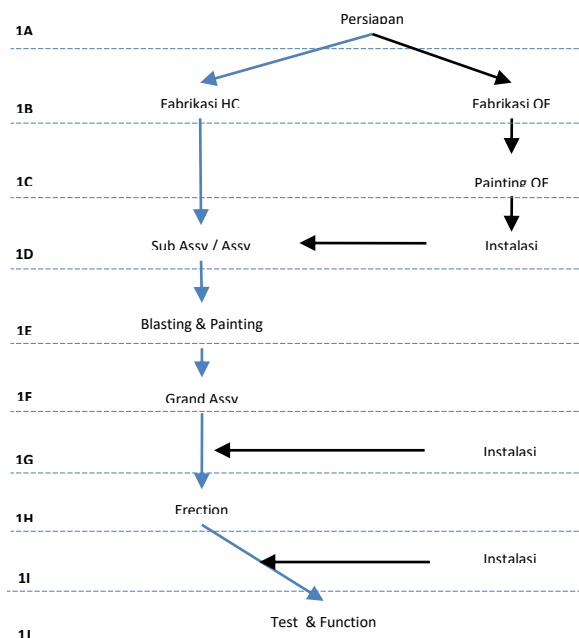
Analisa dilakukan untuk identifikasi waktu hilang atau waktu yang diperlukan untuk *re-procure*. Data sekunder *lead time material* divisi pengadaan untuk *main item* dengan harga besar. Data pendukung yaitu data proses produksi pada *master schedule* divisi yang *critical path*. Hasil analisa berupa identifikasi material yang mempunyai *lead time* dan jadwal produksi sebelum kritis. Data menunjukkan material dengan *lead time* besar diikuti urutan pekerjaan paling awal adalah material *Steel Plate & Steel Profile*. Data ini perlu diwaspadai agar tidak berakibat keterlambatan proyek (sesuai prioritas). Keterlambatan material 1 bulan akan mengakibatkan keterlambatan produksi 3 bulan. Kekurangan material *steel plate* mengakibatkan kerugian 40%.

Sesuai tabel, dapat diidentifikasi material yang perlu mendapat perhatian khusus agar proses produksi lancar adalah :

1. *Steel plate & Steel profil*, perlu ketelitian proses *procurement* dalam jumlah, spesifikasi dan *received date*. Faktor *lead time* lama dan *sequence* produksi berada di depan.
2. Perlu dibuat *material priority table* terhadap nomer *equipment*, nama *equipment* dan *lead time*. Tabel ini berfungsi mengontrol skala prioritas.
3. Perlu dibuat *Material stock list* untuk material dengan spesifikasi beragam. List ini berfungsi mengontrol stok material.
4. Perlu perbaikan tipe kontrak pengadaan terhadap *Equipment* dengan *part list* yang beragam. Perbaikan tipe kontrak untuk memperbaiki model pengiriman *equipment* dan kelengkapannya.

Tabel 5.16 *Lead time of material purchase order*

Nama Barang	Harga (%)	Waktu (hari)						Urutan Produksi	No Prioritas	Kesimpulan
		Mat list - Open LC	Open LC - ETA	Proses Produksi (fab~ass)	Pengecatan	Instalasi	Lead time			
HULL CONSTRUCTION										
Steel plate, Steel profil	26,2%	30	90	68	14	43	172	1A	1	Raw material import (steel plate/profil) memerlukan data yang akurat dan ketelitian proses produksi sehingga tidak terjadi kekurangan
Steel profil	5,3%	30	90	68	14	43	140	1A	1	
Special material (Casting)	0,6%	20	74	45	14	30	133	1D	2	
Consumable (elect & gas)	0,2%	15	15	7	-	2	22	1A	3	
PAINTING & CORROSION CONTROL										
Cat	3,6%	15	30	7	-	2	37	1C	3	Used date material disesuaikan dengan penjadwalan dan kapasitas
sand blast	0,2%	15	25	7	-	2	32	1A	3	
HULL OUTFITTING										
Windlass	4,3%	20	155	-	-	45	155	1H	3	Pengadaan konsumabel perlu kontrak payung sehingga terjamin
cargo pump, RCV	8,9%	21	176	-	-	60	176	1H	3	
Acc package	4,7%	20	68	-	-	45	68	1H	3	Material yang mempunyai jenis dan spesifikasi yang beragam (Cat, pipa)perlu dikontrol
Sist pipa	4,8%	20	64	30	15	45	109	1B	1	
CO2	1,2%	20	107	-	-	30	107	1H	3	
MACHINERY OUTFITTING										
M/E	14,3%	20	241	-	-	7	241	1I	1	Untuk Equipment dengan Lead Time yang besar, kontrak pembelian diletakan didepan dengan dengan
Aux Eng	7,0%	20	171	-	-	7	171	1I	1	
Emcy DG	0,3%	20	128	-	-	7	128	1I	3	
Shaft	2,7%	20	215	-	-	60	215	1I	2	
Sistim pipa	3,1%	10	64	45	-	60	109	1B	1	Material dengan urutan produksi didepan (1A, 1B dst) berupa steel plate, pipa perlu dijaga stok materialnya karena mempengaruhi
Insulation, duct	1,7%	20	31	30	15	2	76	1I	3	
Level Gauge, level switch	0,3%	20	42	-	-	2	42	1J	3	
ELECTRIC OUTFITTING										
Power supply (MSB, ESB, BCC, ECC)	2,5%	20	107	-	-	7	107	1J	3	Equipment yang mempunyai part yang beragam perlu dijaga proses pengirimannya dan diusahakan
Lighting	0,8%	20	64	-	-	2	64	1K		
Comm, Instrumen & Alarm (AMS)	1,9%	20	86	-	-	7	86	1J	3	
Radio system (Autopilot, compas)	3,1%	20	67	-	-	7	67	1J	3	
Cable way	0,2%	20	30	-	-	2	30	1D	3	
Cable	2,1%	20	64	-	-	2	64	1H	3	
	100%									



5.1.1.6 Resume Analisa Fasilitas

Kesimpulan resume analisa fasilitas, bahwa pertimbangan pembangunan kapal ditinjau dari sensitivitas adalah sesuai Tabel 5-17.

Fasilitas

- Pemilihan fasilitas utama, fasilitas pendukung, equipment dan tools, akan menjamin durasi dan biaya.
- Kapabilitas fasilitas, akan menjamin durasi, biaya dan kualitas.

Tenaga kerja

- Capability* tenaga kerja, akan menjamin kualitas, durasi dan biaya.
- Produktifitas tenaga kerja, akan menjamin durasi, kualitas dan biaya.

Material

- Material, akan menjamin durasi dan biaya.
- Material *steel plate&profil*, merupakan material utama.

Tabel 5.17 Resume perhitungan potensial

No	Item	Deviasi biaya (pership set)	Keterangan	Departemen/ Bengkel	Penyebab	Fungsi
1	Deviasi "Labor"	2.8 M	Detail tabel 5-8	Painting Assembly MPL Fabrikasi St.work HO System	Tenaga kerja Material Material Teknologi	Biaya & Tenaga
2	Pemilihan fasilitas dok	$= 1,2 - 0,8 = 0,4$ M/bln $= (0,4 \times \text{selisih waktu})$ $+ (1,2 \times \text{selisih waktu})$ $= 0,4 \times 5 \text{ bln} + (1,2 \times 5 \text{ bln})$ 8.0 M	Detail tabel 5-12	Erection	Fasilitas	Waktu & Biaya
3	Erection sistem "Ring"	3.4 M	Detail tabel 5-14	Erection	Fasilitas Teknologi	Waktu
4	Keterlambatan Material HC	$= (40\% \times \text{budget Fab}) + (49\% \times \text{budget Ass})$ 0.04 M	Detail tabel 5.10	Fabrikasi HC Assembly	Tenaga kerja	Waktu & Biaya

5.12. Analisa Konsep Shipbuilding Strategy Storch Model

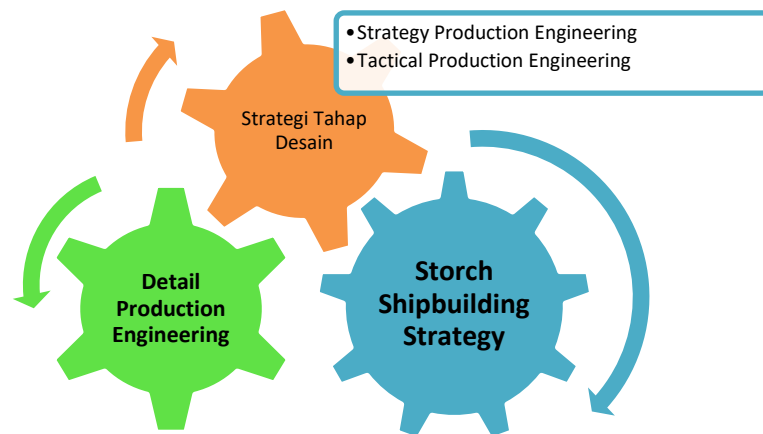
Model yang dikembangkan Storch (1995) menyebutkan bahwa kapabilitas, standard an preferensi serta kondisi galangan kapal menyusun *Shipbuilding Strategy*. Di mana terbangun dari 6 (enam) faktor proses produksi yaitu :

- *preference*, ciri khas galangan kapal.
- *operational condition*, kondisi operasional galangan.
- *work classification*, pembagian pekerjaan berdasar jenis.
- *estimating*, perkiraan jumlah dan jenis resources.
- *production phase*, pembagian tahapan kerja di galangan.
- *contract requirement*, karakteristik tipe dan jenis kapal sesuai kontrak.

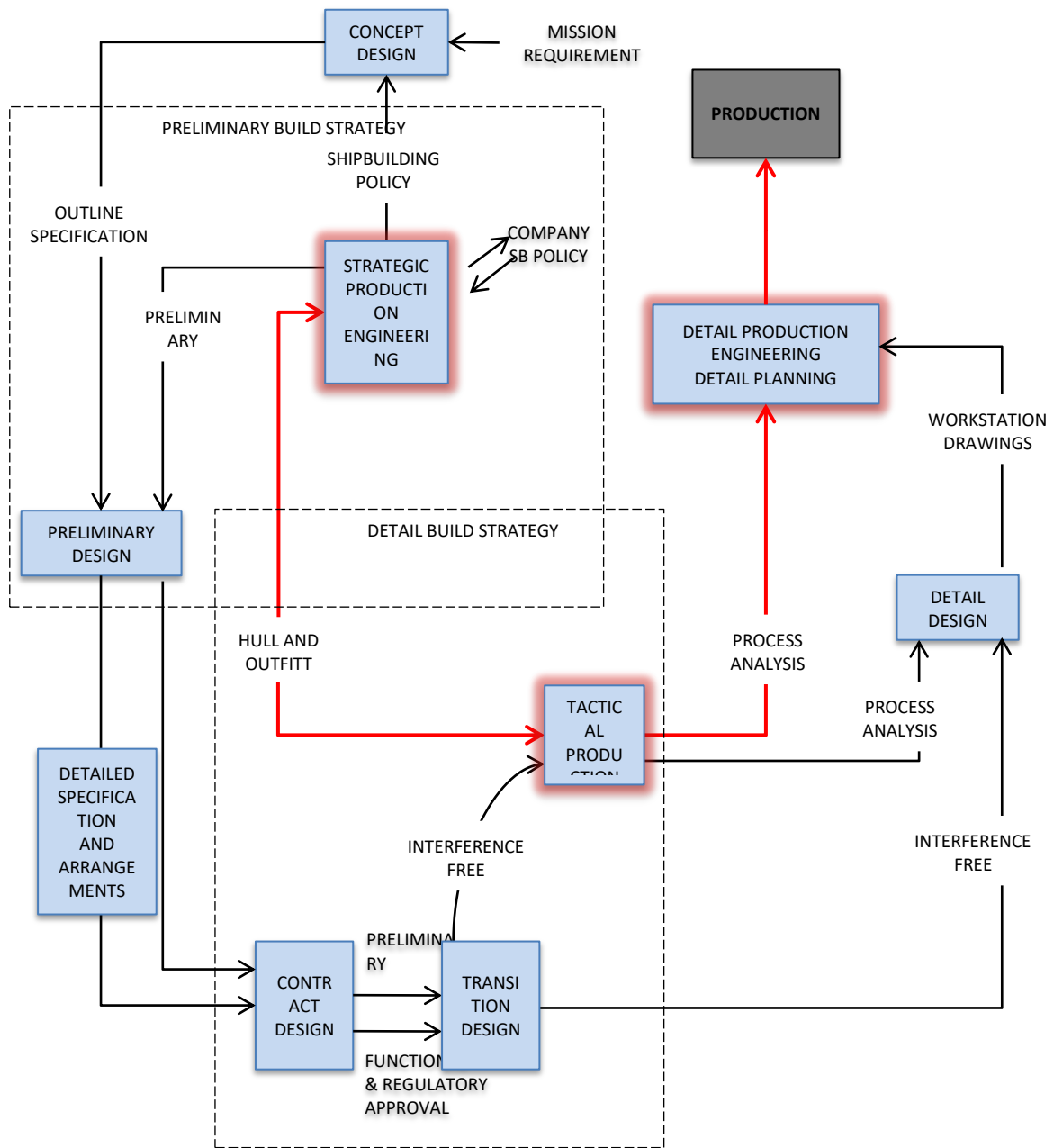
Sesuai tahapan *building strategy* Storch, mempunyai tahapan sesuai

Gambar, yaitu :

- Strategi tahap desain, pada awal proses, terbagi dalam:
 - *Strategy production engineering*, berisi *shipbuilding policy* perusahaan.
 - *Tactical production engineering*, berisi metode pembangunan terbagi dalam HC (panas) dan HO (dingin), mengacu fasilitas dan kapabilitas.
- Detail production engineering*, berisi strategi produksi dalam bentuk *production drawing*. Strategi tahap produksi fokus proses produksi melalui *production control* untuk *monitoring* perbedaan performa produksi terhadap performa *planning* dan *scheduling*.



Gambar 5.16 *Storch Shipbuilding Strategy Circle* (Storch, Hammon, Bunch, & Moore, 1995)



Gambar 5.17 *Storch Shipbuilding Strategy Stage* (Storch, Hammon, Bunch, & Moore, 1995)

Model Strategi Storch pada prinsipnya fokus pada cara menangani *resources* organisasi melalui *improvement* dan *implementation* dari kapabilitas, standard dan preferensi galangan. *Building strategy* yang ditinjau berdasar referensi terhadap Storch Model, memiliki deviasi yaitu :

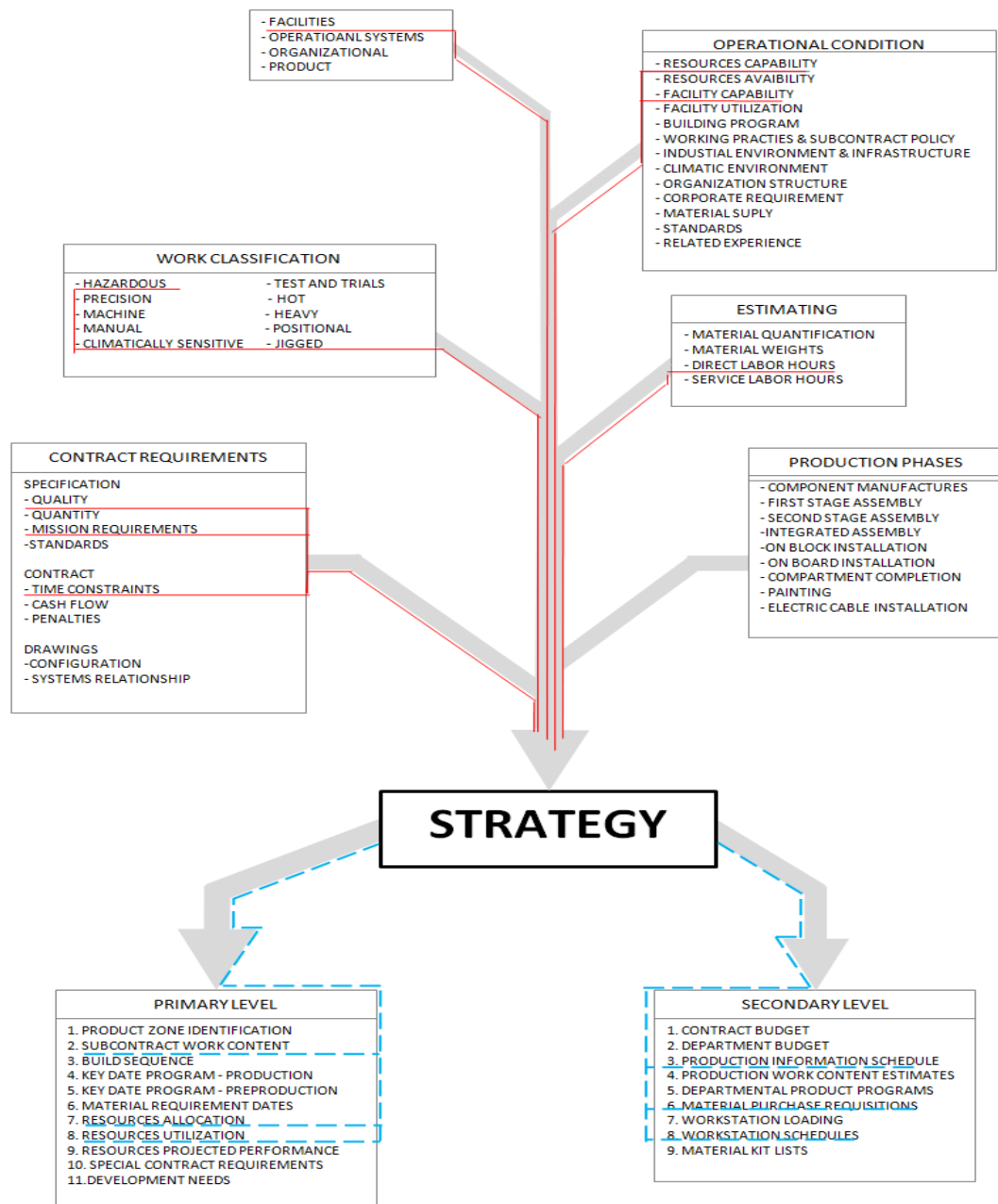
- tahap desain : terpisah dari tahap produksi. Indikasinya :
 - integrasi *informasi* belum ada.
 - Integrasi *problem solving* tahap produksi tidak menjadi update tahap desain.
 - Data *vitalitas* fasilitas, equipment dan tools belum termonitor tahap desain.
 - Data *resources* belum menjadi pertimbangan tahap desain.
- tahap produksi :
 - Tidak *detil*.
 - Tidak *membumi*.
 - Tidak ada *tools* yang aplikabel.
- Rating dan pemeringkatan terhadap adaptasi enam elemen Storch dilakukan melalui kuisioner terhadap 10 (sepuluh) responden level manajer di tahap produksi dengan hasil sesuai tabel 5-18.
- Adaptasi model Storch belum optimal karena :
 - tidak ada *standard operating procedure (SOP)* terkait strategi.
 - atribut *facility utilization* tidak holistic.
- Rentang rating 1 – 5 (tidak penting – sangat penting) dengan rangking sebagai berikut :
 1. Fasilitas, *equipment* dan *tools* = 4,7.
 2. *Man Power Capability* = 4,6.
 3. *Man Power Availability* = 4,4.
 4. *Material Availability and Completely* = 4,4.
 5. Durasi penyelesaian = 4,4.
 6. Kualitas = 4,1.

Tabel 5.18 Tabulasi kuisioner terhadap Area strategis model Storch

Part	Item	Kondisi galangan PT.XXX	Aplikasi Pada Building strategy (skala 1 ~ 5)*	Keterangan
Preference	Facilities	ada	4.70	Fas: Pre erection, Main dock, Dermaga barat, Bkl Fabr, Ass, Grand Ass, Goliath Crane
	Operational systems	ada	2.90	Dalam dua proses: Hull Const , Outfit & Test n Trial
	Organizational	ada	3.30	Organisasi bersifat Matrix organization (campuran) sehingga campur tangan pimpinan perusahaan sangat besar
	Product	ada	3.20	Ukuran utama dan Klass kapal sejenis yang pernah dibangun
Operational Condition	Resources Capability	ada	4.60	Kondisi SDM yang berpengalaman, peralatan yang berfungsi baik, modal dari pihak ke-3,
	Resources Availability	ada	4.40	Kemudahan dan ketersediaan resource dan adanya dukungan outsourcing berpengalaman
	Facility Capability	ada	4.30	Performans dari fasilitas yang ada
	Facility Utilization	ada	3.30	Pemakaian fasilitas yang bisa digunakan (utilitas =jml waktu/waktu aktual pemakaian)
	Building Program	tidak ada	3.00	Adanya strategy korporasi dan bisnis sebagai arah program pembangunan.
	Working practies & subcontract policy	ada	3.70	Ketersediaan Sistim Management, Standard Operasi dan Standard Kerja serta Peraturan2 kerja yang dipakai dalam proses produksi
	Industrial environment & infrastructure	ada	3.10	Adanya Sistim Manjaemen, Standard operasi yang khusus pada environment sertifikat yang ada (ISO 14001)
	Climatic environment		2.80	Adanya pengaruh lingkungan yang berdampak pada proses kerja
	Organization structure	ada	3.10	Mempunyai struktur organisasi (proyek) yang baik
	Corporate requirement	ada	3.10	Adanya standar dari perusahaan berupa QCD, yang tertuang dalam Kebijakan Direksi.
	Material supply	ada	4.30	Ketersediaan sistim informasi material yang terintegrasi
	Standards	ada	3.90	Mempunyai Standar Operasi, Standar Kerja dan Standard2 dibawah nya sesuai ISO 9001, OHSAS 18001
	Related experience	ada	3.20	Telah berhasil membuat kapal tanker 30,000 LTDW on schedule
Work Classification	Hazardous	ada	4.40	Keberadaan lokasi kerja yang bahaya misalkan lokasi pada saat tank coating dan Repair painting WBT
	Precision	ada	3.50	Adanya kebutuhan tingkat ketepatan pekerja secara teknik misalkan instalasi Shaft propeller & kemudi memerlukan ketelitian tinggi
	Machine	ada	3.10	Adanya penggunaan mesin untunuk mempermudah pekerjaan (equipment)
	Manual	ada	2.70	Adanya proses produksi yang dilaksanakan secara manual misal proses akurasi kontrol
	Climatically sensitive	-	2.70	Proses produksi yang sensitive terhadap iklim yang buruk
	Test and trial	ada	3.20	Adanya beberapa test (funct test, leak test) dan kelengkapan/kesiapan alat
	Hot	ada	2.70	Adanya proses pekerjaan panas mis pada tahapan Fitting, cutting dan Welding
	Heavy	ada	3.40	Blok dan peralatan kapal (equipment)
	Positional	ada	2.90	Semua
	Jigged	ada	2.90	Assembly, Grand assembly dan Erection
Estimating	Material quantification	ada	4.40	Berdasarkan design (mat list), estimasi kapal sejenis
	Material weights	ada	3.40	Berdasarkan design (software)
	Direct labor hours	ada	4.30	Berdasarkan estimasi pembangunan kapal sejenis dari PPC
	Service labor hous	ada	3.10	Berdasarkan estimasi pembangunan kapal sejenis dari PPC
Production phases	Component manufactures	ada	3.20	Sistim fabrikasi HC dan OF lengkap berupa bengkel fabrikasi HC dan bengkel Mesin, bkl TPS, bkl carpenter (HO)
	First stage assembly	ada	3.00	Menggunakan sistim block dengan "Product Lane process" dengan tahapan Sub Ass dan Ass
	Seconds stage assembly	ada	3.30	Menggunakan sistim block dengan "Product Lane process" dengan tahapan Assembly
	Integrated assembly	ada	3.40	Menggunakan sistim block dengan "Product Lane process" dengan tahapan Grand assembly
	On block installation	ada	3.30	Menggunakan sistim FOBS
	On board Installation	ada	3.10	Proses Function equipment
	Compartment completion	ada	2.80	Menggunakan modul lav on block, instalasi di Main dock
	Painting	ada	2.90	Blasting & Painting block di bengkel, Tank coating di Dok
	Electric cable installation	ada	2.80	Steel work untuk electric On Blok, wiring & function On Board
	Quality (Spesification)	ada	4.10	
Contract Requirement	Quantity (Spesification)	ada	3.30	
	Mission requirement (Spesification)	ada	3.80	
	Time constraint (Contract)	ada	4.40	
	Cash flow (Contract)	ada	3.90	
	Penalties (Contract)	ada	3.80	
	Configuration (Drawing)	ada	3.20	
	Sistems Relationship (Drawing)	ada	3.40	

5.13. Kerangka Pengembangan Shipbuilding Strategy Storch Model

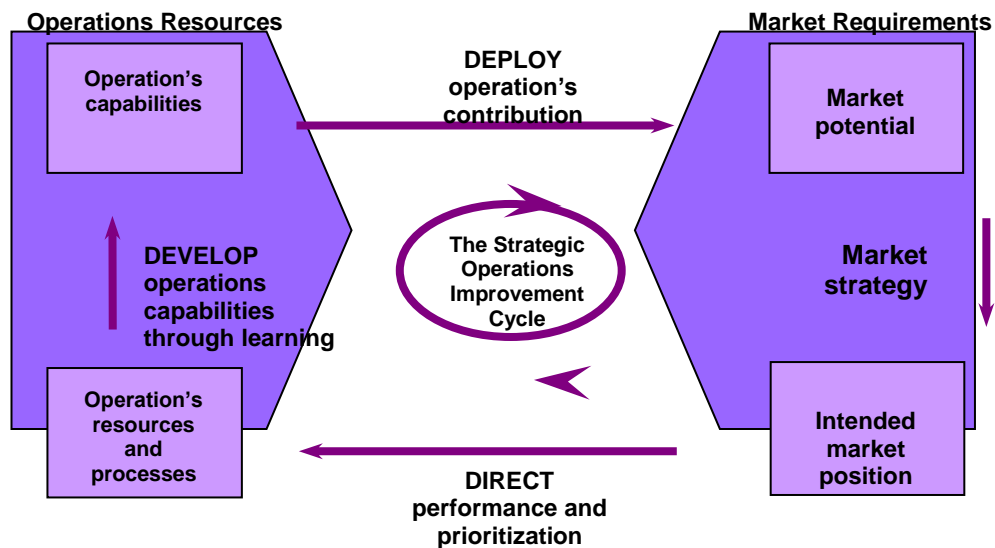
Kerangka pengembangan pada model strategi pembangunan kapal Storch berdasar kondisi aktual. Analisa dilakukan dengan mengambil kesimpulan terhadap *improvisasi* yang perlu dilakukan, sesuai gambar di bawah.



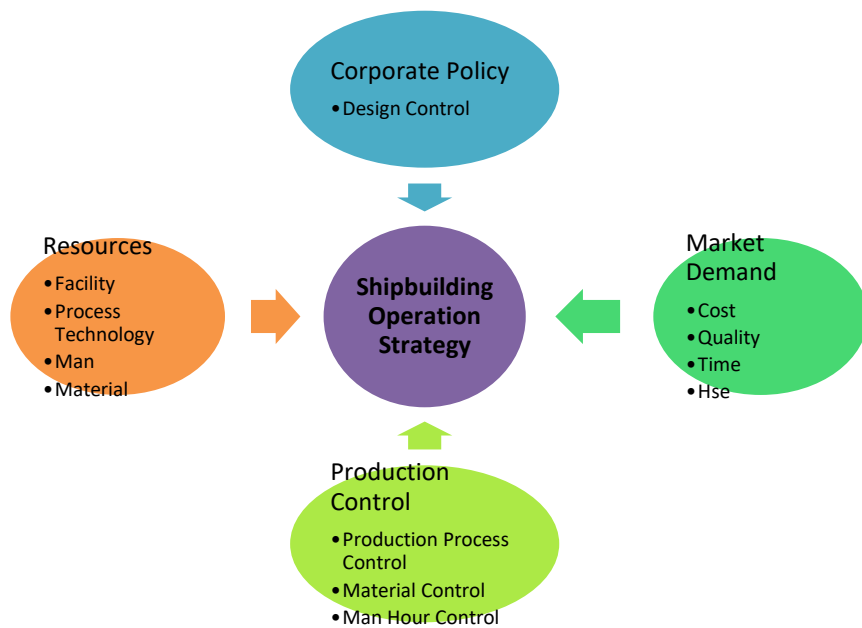
Gambar 5.18 Kerangka pengembangan model strategi pembangunan kapal model Storch

5.14. Kerangka Pengembangan Operation Strategy Slack & Lewis Model

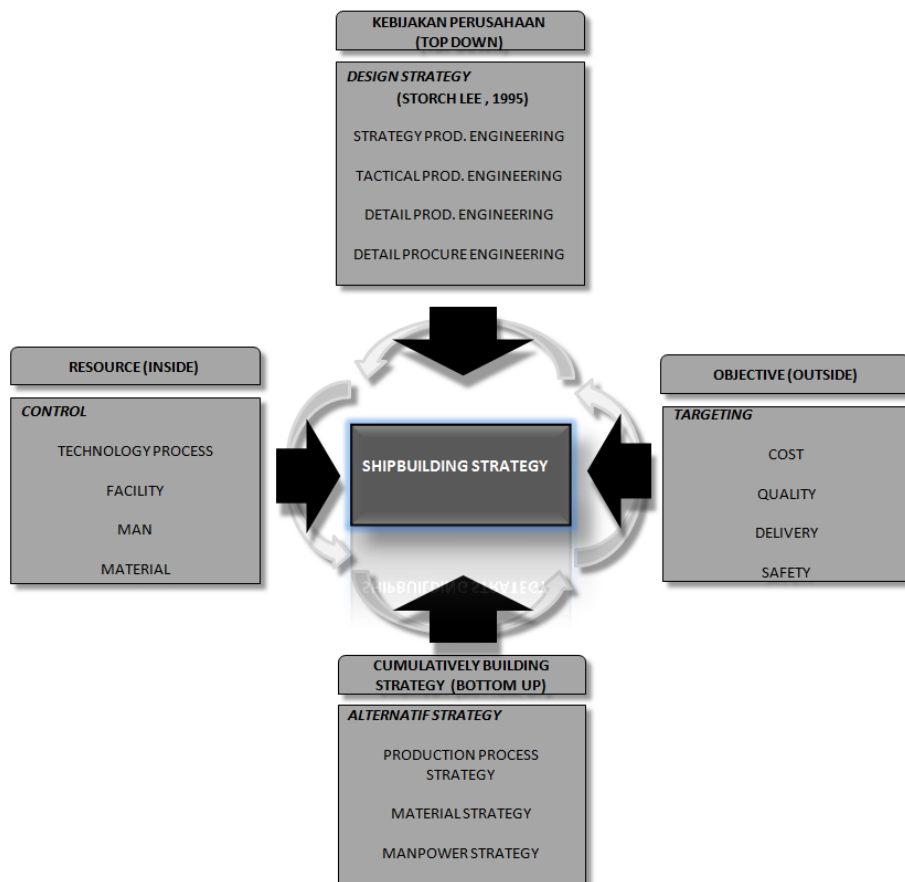
Dalam strategi operasi model *Slack&Lewis* (2008), penentuan *operation strategy* memerlukan *reconciliation* perspektif perusahaan dalam mencapai *goal*. Kerangka model *shipbuilding strategy* juga memperhatikan empat perspektif yaitu *Top-down*, *Bottom-up*, *Market requirement* dan *Operation resources* sesuai pada Gambar dibawah. Elemen strategi *market requirements* dan *operation resources* adalah *central decision making*. Rekonsiliasi adalah usaha terus menerus menyamakan dan menyatukan semua perspektif dalam mencapai tujuan.



Gambar 5.19 'Direct', 'Develop', 'Deploy' Strategic Improvement Cycle (Slack & Lewis, 2002)



Gambar 5. 20 Strategic Improvement Cycle for ShipBuilding Operation Strategy model Slack & Lewis



Gambar 5.21 Kerangka Pengembangan Strategi Operasional Pembangunan Kapal Berbasis Model Slack&Lewis

5.15. Analisa Elemen Atribut Top Down

Top down tahapan perumusan *shipbuilding strategy* yang merupakan turunan strategi korporasi dan strategi bisnis. Dalam strategi korporasi mempunyai sasaran strategis yang diidentifikasi dari isu-isu strategis perusahaan yang dirumuskan dalam strategi melalui beberapa alternatif strategi didalam SWOT dan matrik New Building.

Penjabaran strategi korporasi adalah berupa kebijakan pembangunan yang merupakan pedoman dan petunjuk awal untuk pembangunan dengan sudut pandang yang sama dalam melihat suatu proyek pembangunan kapal sesuai tabel 5-19.

Tabel 5.19 Rencana Bisnis Perusahaan dan Implikasinya

No	Rencana Bisnis Perusahaan	Uraian	Implikasi
1	Kebijakan sales dan marketing	Kebijakan terkait target sales dan marketing perusahaan dalam satu tahunan dan lima tahunan	Kapabilitas dan tingkat okupansi galangan
2	Kebijakan pelatihan dan sumber daya manusia	Kebijakan terkait pengembangan dan pelatihan kompetensi dan postur SDM	Kecukupan dan perampingan SDM
3	Kebijakan akuntansi dan penganggaran	Kebijakan terkait model pembiayaan, penganggaran dan akuntansi keuangan	Penghematan

Tabel 5.20 Kebijakan Pembangunan Kapal dan Implikasinya

No	Kebijakan Pembangunan Kapal	Uraian	Implikasi
Interpretasi Rencana Bisnis Menjadi Kebijakan Petunjuk Praktis			
1.	<i>Product Range</i>	Kebijakan terkait rentang DWT	Kecepatan adaptasi dan persiapan
1.a.	<i>Ship definition :</i>	Kebijakan terkait jenis	Kecepatan adaptasi dan

	-PWBS -Methods -Procedures -Outputs	kapal	persiapan pembangunan
1.b.	<i>Ship Production:</i> -Methods Definition -Quality Procedures	Kebijakan terkait strategi dan metode pembangunan	Kecepatan persiapan pembangunan
2.	<i>Production Facility :</i> -Capacity -Capability	Kebijakan terkait pemilihan fasilitas	Kecepatan dan kemudahan proses pembangunan
3.	<i>Planning And Control Systems:</i> Control Information Outputs	Kebijakan terkait metode kontrol	Kecepatan mitigasi masalah produksi

Tabel 5.21 Kebijakan Perusahaan dan Implikasinya

No	Kebijakan Perusahaan	Uraian	Implikasi
1	Penggunaan sarana dan fasilitas	Peningkatan utilitas sarana dan fasilitas yang tersedia	Waktu penyelesaian, Metode pembangunan
2	Metode Pembangunan	Aplikasi <i>Process Lane Construction</i> dan <i>FOBS</i>	Urutan produksi, kontrol produksi, resources yng diperlukan, waktu penyelesaian dan total biaya
3	Waktu Pembangunan	Kontrak pembangunan dengan jadwal yang terintegrasi (<i>integrated schedule</i>)	Kelancaran proses produksi, Kesiapan material
4	Kebijakan Direksi	Konsistensi <i>Quality</i> , <i>Cost</i> dan <i>Delivery</i> serta <i>HSE</i>	Proses pembangunan kontinyu, metode produksi konsisten, produktivitas, pembiayaan

Implementasi elemen dikombinasikan sumber daya perusahaan sehingga mendasari perencanaan strategi desain yang mempermudah proses produksi.

Perencanaan strategi berupa :

- *Strategic Production Engineering* berupa perencanaan desain kapal disesuaikan *shipbuilding policy* perusahaan dalam rangka kemudahan dan kelancaran proses produksi.
- *Tactical Production Engineering* berupa perencanaan desain kapal untuk mengakomodasi *owner requirement* dan *rule class*.
- *Detail Production Engineering* berupa perencanaan desain kapal lebih detail proses produksi.
- *Detail Procurement Engineering* berupa perencanaan desain kapal untuk mendukung proses *material procurement*.

5.16. Analisa Elemen Atribut Inside Outside (Resources)

Atribut ini menjadi kekuatan utama kontinuitas proses produksi. Analisa *flow of production* dan analisa biaya dapat diambil area strategis yang perlu menjadi perhatian dalam *shipbuilding strategy*, Gambar 5-22, terdiri dari :

1. Material

Galangan kapal sebagai industri integrator sangat dipengaruhi material. Material dan sistim pendukungnya diperlukan untuk meningkatkan kelancaran, kontinuitas dan produktivitas. Proses pengadaan dan sistim pasok material berupa alur permintaan, pembelian, penerimaan dan pemeriksaan diatur standard operasi. Pengendalian *stock*, *preservasi*, pemeliharaan dan pelayanan material dengan “*palletisasi*” terangkum dalam *standard operation procedure*.

2. Tenaga kerja

Kualitas dan kuantitas tenaga kerja mempunyai aspek penting terhadap pembentukan strategi perusahaan dengan sifat *Job order*.

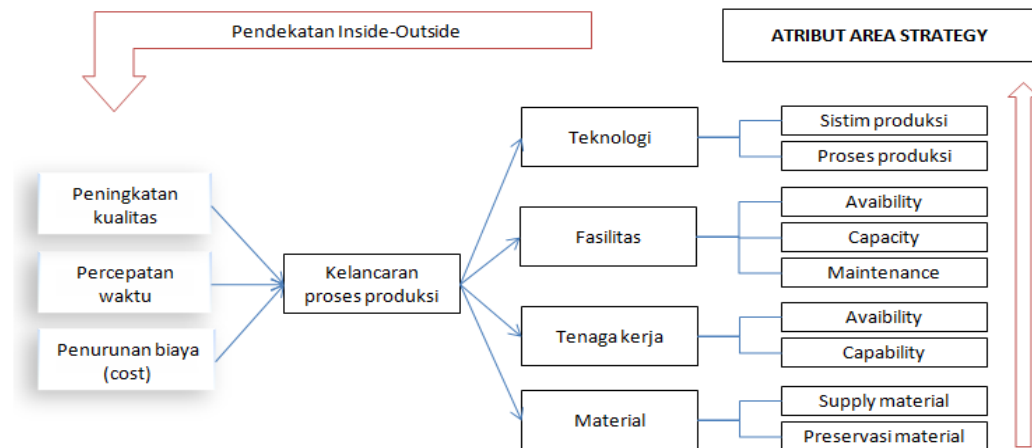
3. Fasilitas

Fasilitas dalam hal ini fasilitas utama, pendukung, equipment, tools dan power supply adalah kekuatan galangan kapal. Kelengkapan, tingkat teknologi, kapasitas, *maintenance* dan kemudahan pengoperasian berdasar

tujuan keseimbangan aliran proses produksi PWBS (*Group technology*), target produksi dan *market analysis*.

4. Teknologi Proses

Teknologi Proses merupakan komponen strategi yang focus pada penggunaan dan pemilihan teknologi untuk mendukung sistim dan proses produksi.

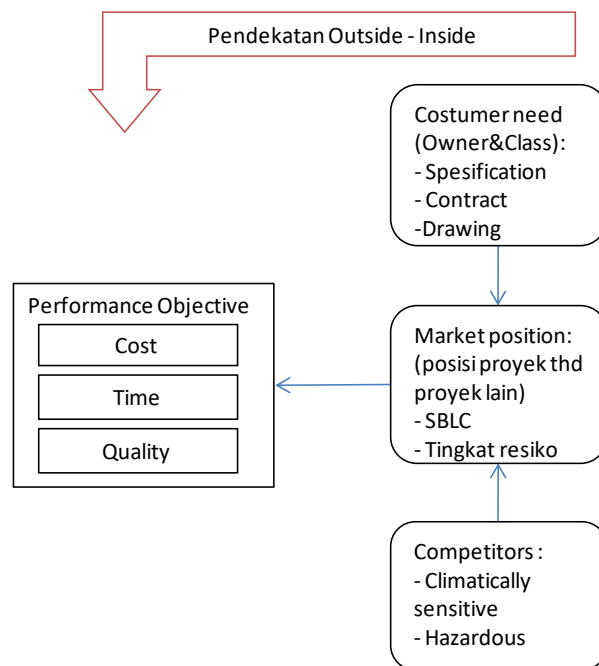


Gambar 5.22 Atribut Inside outside

5.17. Analisa Elemen Atribut Outside Inside (Performance)

Performansi sebagai tujuan yang ingin dicapai sesuai keinginan pelanggan (*owner*). Pendekatan ini bertujuan menyelaraskan kondisi eksternal dengan sumber daya. Resources harus bisa memenuhi keinginan pasar.

Sesuai teori Slack & Lewis (Slack & Lewis, 2002) strategi perusahaan harus merefleksikan keinginan pasar dengan mengetahui *market positioning*. Penentuan strategi perusahaan terangkum dalam *operation performance objective*. *Performance objective* berupa *quality*, *speed*, *dependability*, *flexibility* dan *cost* sesuai Gambar 5-23.



Gambar 5.23 Atribut Outside inside

5.18. Analisa Elemen Atribut Bottom Up (Alternatives strategy)

Pendekatan berdasar pengalaman dan strategi yang sudah diimplementasikan. Pendekatan ini bertujuan mendapatkan masukan dan menghasilkan alternatif strategi yang *lebih implementatif*.

Penentuan alternatif strategi dihasilkan dari studi literatur proses produksi dan pengamatan di lapangan. Analisa dilakukan terhadap proses produksi dan adanya permasalahan yang konsisten muncul serta beberapa pilihan rencana kerja sebagai antisipasi. Tujuannya adalah melakukan modifikasi dan pengembangan terhadap list eksisting strategi untuk mendapatkan strategi yang lebih fokus pada strategi operasi berbasis fasilitas produksi.

5.19. Metode Perumusan Strategi Operasi

Perumusan strategi operasi pada penelitian ini menggunakan metode matrik SWOT (Rangkuti, 1997), matriks *Operating Strategy* (Slack & Lewis, 2002), perangkungan AHP (Saaty, 2008) dan analisa fasilitas produksi.

5.20. SWOT Matrix

Perumusan strategi dengan memakai matrik SWOT (Rangkuti, 1997), yaitu mendasarkan faktor-faktor strategi internal (kekuatan dan kelemahan sistem)

dan faktor strategis eksternal (peluang dan tantangan). Matriks ini dibuat dengan pendekatan empat segi yaitu: *SO strategy*, *WO strategy*, *ST strategy* dan *WT strategy* dengan pengertian sebagai berikut :

- *SO strategies*, menggunakan kekuatan internal untuk memanfaatkan peluang.
- *WO strategies*, mengatasi kelemahan internal untuk memanfaatkan peluang
- *ST strategies*, menggunakan kekuatan internal untuk meniadakan ancaman eksternal
- *WT strategies*, mengurangi kelemahan internal dan mengurangi ancaman eksternal.

Analisa terhadap kekuatan, kelemahan, peluang dan tantangan sistem proyek, dapat dirumuskan sesuai Gambar 5-24 dan Gambar 5-25.

STRATEGI PROYEK BERBASIS "FASILITAS"				KONDISI INTERNAL															
				Kekuatan (Strengths)								Kelemahan (Weaknesses)							
				X1		X2		X3		X4		X1		X2		X3		X4	
				Sistem informasi material terintegrasi	Mempunyai banyak vendor	Fasilitas yang otomatis	Fasilitas dok lengkap dengan kapasitas besar	SDM yang berpengalaman	Bantuan SDM divisi lain	Berpengalaman dalam FOBs	Sistem Design yang terintegrasi	Kekurangan material tidak terdeteksi sejak awal	Lead time lama	Biaya operasional tinggi	Memerlukan operator terlatih	Skill subkontraktor rendah	Kontrol progres pekerjaan lemah	Perlu dukungan dan persiapan yang besar	Biaya yang besar
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
KONDISI EKSTERNAL	Peluang (Opportunities)	X1 Mat	Penggunaan mat/eq proyek lain	1			xxx		xxx				xxx					xxx	
			Keamanan material baik	2									xxx						
		X2 Fas	Dukungan fasilitas divisi lain.	3							xxx	xxx							
			Jenis dan ouput fasilitas besar	4					xxx					xxx			xxx	xxx	
		X3 SDM	Dukungan subkontraktor besar	5		xxx	xxx										xxx		
			Tenaga kerja usia muda yang besar	6			xxx								xxx	xxx			
		X4 Tek	Disain (branded) yang kompak	7	xxx							xxx	xxx						
			Aplikasi metode ring module	8	xxx			xxx				xxx							
	Ancaman (Threats)	X1	Kontrol kuatangan material tidak sesuai	9		xxx			xx		xx								
			Kontrol penggunaan material tidak baik	10	xxx		xxx				xxx								
		X2	Umur fasilitas sudah tua	11										xxx	xxx				
			Fasilitas mudah rusak	12				xxx							xxx			xxx	xxx
		X3	Produktivitas SDM rendah (mahal)	13		xxx		xxx											
			Keberadaan tenaga kerja berfluktuasi	14					xxx										
		X4	Teknologi yang cepat berganti	15				xxx		xxx				xxx					
			Aplikasi teknologi tidak berjalan lancar	16				xxx		xxx									

Gambar 5.24 Matrik SWOT berbasis Fasilitas Produksi

STRATEGI PROYEK BERBASIS "FASILITAS"			KONDISI INTERNAL	
			Kekuatan (Strengths)	Kelemahan (Weaknesses)
			Sistim informasi terintegrasi (disain, material dan produksi) Fasilitas dok yang besar dan lengkap Pengalaman FOBS dan aplikasi grand block Dukungan dari divisi lain besar	Sistim deteksi awal kedatangan dan kelengkapan material lemah Biaya operasional fasilitas yang besar Kejelasan kontrak subkontraktor berupa target waktu dan material lemah
KONDISI EKSTERNAL	Peluang (Opportunities)	Pemanfaatan material proyek lain Memperkuat "brand" kapal Maksimalisasi fasilitas dengan Ring Module Block	Strategi SO Maksimalisasi fasilitas dok dan fasilitas penunjang dengan meningkatkan aplikasi FOBS dan Ring Module Block Fokus ke kontrol kedatangan dan penggunaan material utama pelat&profil	Strategi WO Penyelesaian pekerjaan dengan sistim borong (subcontracting) Standarisasi disain block untuk mendukung sistim borong
	Ancaman (Threats)	Kontrol used date material tidak jalan Umur fasilitas banyak yang tua SDM dari subkontraktor tidak konstan jumlahnya Tidak ada proses improvement metode baru	Strategi ST Maksimalisasi sistim kontrol terintegrasi (disain, material dan produksi) Maksimalisasi penggunaan material sisa proyek lain dan tenaga bantuan divisi lain	Strategi WT Sistim kontrak dengan subkontraktor yang jelas dengan target waktu dan jumlah tenaga Standarisasi capability dan availability dari subkontraktor (assesment)

Gambar 5.25 Matrik Rumusan Strategi berbasis Fasilitas Produksi

5.21. Matrik Operation Strategy Slack & Lewis

Perumusan strategi operasi model Slack&Lewis dengan mengkolaborasikan empat perspektif atribut. Rekonsiliasi *Operation Strategy* menggambarkan *intersection* perspektif utama yaitu internal (*resources*) dan eksternal (*performance objective*). Matrik strategi dapat digambarkan sesuai Gambar 5-26 melalui analisa kerangka pengembangan model.

RESOURCES					OBJECTIVE PERFORM
DELIVERY , percepatan: - Loading block - Test & function equipment - Painting tank	- Penentuan SBLC - <i>Construction policy</i> - Pemetaan <i>workload</i> Departmen ***	- Kualifikasi tenaga kerja (assesment) **	- Sistim pengadaan barang - Sistim palletizing **	- Grand Ass dan Module ring - Maksimalisasi advance tehnology (FOBS) ***	
COST , penurunan: - Biaya tenaga kerja - Biaya mesin - Biaya Expenses	- PMS (planing maintenance system) **	- Target harian tenaga kerja - Sistim kontrol tenaga kerja - Sistim tenaga subcontractor **	- Sistim estimasi material - Sistim kontrol ketersediaan material **	- Aplikasi sistim informasi - Penjadwalan (schedule) berbasis biaya - Sistim Kontrol tenaga kerja ***	
QUALITY , dari: - Konstruksi (fitting & welding) - Performance equipment & sistim - service (aplikasi rule & owner req)	Kontrol utilitas peralatan *	- Training dan workshop *	- Sistim penyimpanan material **	- Aplikasi software Tribon dan Sistim Informasi (IFS) - Aplikasi tehnologi FOBS **	
SAFETY , dari - Tenaga kerja - Peralatan - Lingkungan kerja	- Safety prosedur - Kesiapan alat safety *	Safety patrol *	Sistim preservasi *		
*** very critical ** critical * secondary	- Kesiapan (maintenance) fasilitas utama & otomatis welding - Jadwal dan Utilitas peralatan FACILITY	- Tenaga QC & AC - Kontinuitas tenaga subkontraktor - Skil tenaga subkontraktor MAN	- Supply (kedatangan) material & konsumable - Estimasi material - Sistim palletizing material MATERIAL	- Kontrol Resouces - Sistim informasi terintegrasi - Aplikasi dari advance technology TECHNOLOGY PROCESS	

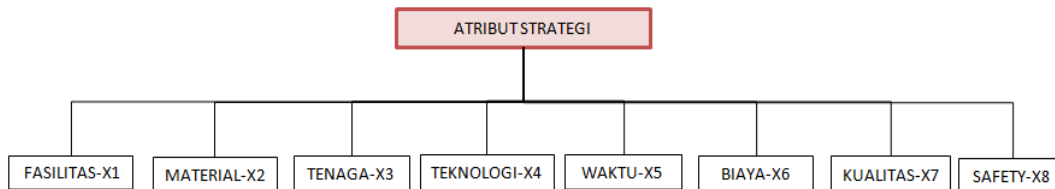
Gambar 5.26 Matrik *Shipbuilding Operation Strategy*

5.22. Perangkingan Atribut Strategi Operasi

Penentuan atribut penyusun strategi operasi menggunakan metode AHP dengan menentukan ranking strategi dengan kuisioner kepada 15 responden. AHP memiliki kelebihan yaitu responden dipilih berdasar keahlian dan wewenang pada organisasi sehingga semua atribut penting dapat dibahas (Saaty, 2008).

Atribut penyusun kriteria sesuai Gambar 5-27 didasarkan pada analisa proses bisnis, analisa aliran produksi, analisa biaya, analisa fasilitas produksi dan model strategi (Storch dan Slack&Lewis). Review dilakukan untuk mengambil kesimpulan dan elemen utama yang mempengaruhi rumusan. Hasil analisa

terangkum dalam tabel 5-22, berupa fasilitas, material, tenaga, teknologi, waktu, kualitas dan safety. Rangkaian tingkat penting elemen melalui kuisioner dan dianalisa berdasar AHP dengan matriks *pairwise comparison* (matrik perbandingan berpasangan) sesuai hirarki (kriteria), sesuai tabel 5-22 dan matrik normalisasi sesuai tabel 5-23.



Gambar 5.27 Elemen Penyusun Atribut Strategi Operasi

Langkah perankingan metode AHP yaitu :

1. Pembuatan matrik berpasangan untuk menentukan vektor bobot

$$(A)(w^T) = (n)(w^T)$$

Tabel 5.22 Matrik Perbandingan Berpasangan

STRATEGI	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	Vektor Prioritas	
X1	1.00	0.20	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00	0.14	0.49	0.05
X2	...									
...	...									
X8	7.00	1.00	2.00	0.33	5.00	5.00	2.00	1.00	2.42	0.23
Jml	22.00	3.77	8.50	17.33	14.67	21.33	8.17	6.54	10.44	

2. Normalisasi matrik

$$\sum_i a_{ij} = 1 \quad \text{i. Sebagai } A'$$

- Menghitung nilai rata-rata

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_j a'_{ij}$$

Tabel 5.23 Matrik Normalisasi

STRATEGI	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	Jml baris	Eigen vektor normalisasi
X1	0.115	0.136	0.188	0.113	0.113	0.079	0.140	0.128	1.012	0.127

X2	...									
...	...									
X8	0.115	0.136	0.125	0.113	0.113	0.119	0.140	0.128	0.989	0.124
Jml	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	8.000	

2. Uji konsistensi, perhitungan $(A)(w^T)$

Dimana

$$t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{\text{elemen ke -i pada } (A)(w^T)}{\text{elemen ke -i pada } w^T} \right)$$

3. Menghitung indeks konsistensi:

$$CI = \frac{t - n}{n - 1}$$

jika $CI = 0$; A konsisten

jika $\frac{CI}{RI_n} \leq 0,1$; A cukup konsisten dan

jika $\frac{CI}{RI_n} > 0,1$; A sangat tidak konsisten

$$\lambda_{maks} = 8.298$$

$$CI = \frac{(\lambda_{maks} - n)/n - 1}{n - 1} = 0.043$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = 0.030$$

Nilai CR dan Vektor Prioritas

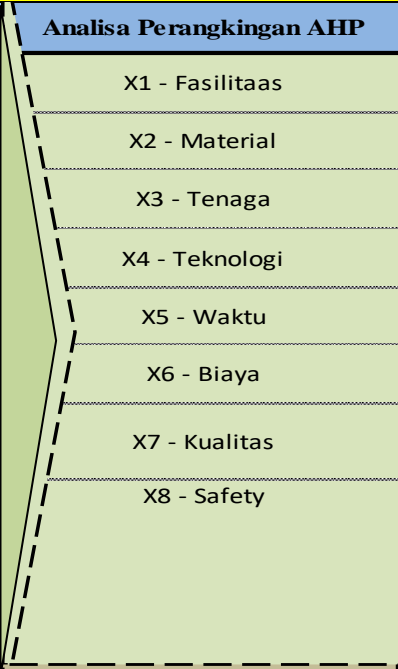
Responden	CR	Pilihan Terbaik	Jumlah Pilihan							
			Fas-X1	Mat-X2	Teng-X3	Tek-X4	Wkt-X5	Biaya-X6	Qlty-X7	Sfty-X8
Resp 2	0.030	X6						1		
Resp 3	0.017	X4				1			1	
Resp 4	0.062	X7								
Resp 5	0.0	X4, X6, X7		1		1		1		
Resp 6	0.0	X4,X6				1		1		

Resp 7	0.012	X6,X7						1	1	
Resp 8	0.044	X3,X5,X6			1		1	1		
Resp 9	0.018	X6, X7,X8	1					1	1	
Resp 10	0.09	X4,X7				1			1	
			1	1	1	4	1	6	5	1

Tabel 5.24 Nilai CR dan Vektor Prioritas

Berdasar tabel , inisialisasi atribut model *operation shipbuilding strategy* dibangun melalui parameter strategi yaitu : teknologi, tenaga kerja, material dan fasilitas. Parameter ini merupakan faktor internal galangan kapal yang menjadi dasar perumusan strategi operasi. Faktor eksternal yang merupakan tujuan pencapaian strategi operasi berupa parameter biaya, kualitas, waktu dan *safety*.

Hasil perangkingan dengan metode AHP dengan 15 responden maka urutan terpenting yaitu teknologi untuk faktor internal dan biaya untuk faktor eksternal. Aspek teknologi dominan karena faktor kesiapan tenaga kerja, fasilitas dan material tersedia cukup baik.

No	Analisa	Kesimpulan	Faktor utama	Analisa Perangkingan AHP	
1	Proses bisnis	-Organisasi yang dianut Matrix	Tenaga kerja		
		-Fokus pada kontrol tenaga kerja	Disain (Teknologi)		
		-Fokus pada kontrol gambar	Material		
		- Fokus pada kontrol material			
2	Aliran produksi	- Sistem kesiapan material	Material		
		- Sistem kontrol tenaga kerja	Tenaga kerja		
		- Peningkatan aplikasi FOBS	Teknologi		
		- Konsistensi aplikasi Accuracy Control	Kualitas		
		-Skedul Test&Function	Skedul produksi		
3	Analisa Biaya	- Fokus biaya "Labor" subcontractor	Tenaga kerja		
		- Fokus biaya pemakaian dok	Fasilitas		
		- Aplikasi teknologi ring modul blok	Teknologi blok		
		- Fokus material steel plate&profil	Material		
4	Aplikasi model "Storch Lee"	- Strategi disain dan strategi produksi tidak menjadi satu	Fasilitas		
		- Fasilitas = 4,7	Tenaga kerja		
		- Tenaga kerja (availability) = 4,6	Material		
		- Faktor jumlah material = 4,4	Kualitas		
		- Faktor kualiatas = 4,1	Safety		
		- Klasifikasi kerja (beracun)=4,4	Waktu		
		- Waktu = 4,4			
			RESOURCES (INTERNAL FAKTOR)	1. Teknologi	OBJECTIVE PERFORM (EKSTERNAL)
				2. Tenaga	
				3. Material	
				4. Fasilitas	
				1. Biaya (Cost)	
				2. Kualitas (Quality)	
				3. Waktu (Time)	
				4. Safety	

Tabel 5.25 Inisialisasi Atribut Strategi Operasi

5.23. Analisa Perumusan Strategi

Resume analisa pada bab 5.3.3 yang didasarkan pada deviasi pembangunan. Hasil analisa strategi sesuai table di bawah .

Tabel 5.26 Strategi Operasi berbasis fasilitas produksi

No	Item	Sub item	Sub item (Progress)	Budget IPP		Deviasi budget PPC	Target saving	Berbasis BIAYA		
				Total Item	Deviasi			Fokus Improvement	Strategi	Model Strategi
I	MATERIAL 78.46%									
I.1	XX-I.1	Hull Construction		23.04%	-0.30%		2.00%	a. Fokus pada kebutuhan material Pelat&profil seminimal mungkin (below 5% waste)	a. Aplikasi Yard standard untuk material list	1. Standarisasi material list untuk percepatan proses pengadaan (tanpa klarifikasi teknik jika material/equipment sama)
		XX-I.1.1	Steel Plate (Mild steel)	16.53%				b. Fokus pada pengaturan pelat sisa untuk part-part kecil	b. Procurement plan (list priority) berdasarkan erection block.	
		XX-I.1.2	Steel Profile (Mild steel)	3.37%				b. Fokus pada kontrol kebutuhan konsumabel	c. Database vendor (good relationship to maker)	2. Aplikasi waste material
		XX-I.1.5	Consumables	2.30%				c. Fokus ke proses negosiasi harga material pelat dan harga konsumabel	d. Efisiensi pengadaan (kontrak berjangka untuk pelat dan stock level untuk konsumabel).	3. Sistim pengadaan model berjangka material (frame contract) untuk pelat & profil serta stock level untuk konsumabel
I.2	XX-I.2	Painting & Corrosion control		2.65%	-1.50%		1.50%	a. Fokus biaya material cat	a. Database vendor (good relationship to maker)	1. Sistim pengadaan model berjangka dan sistim paket (material dan aplikasinya)
								b. Fokus pada harga material	b. Efisiensi pengadaan cat (kontrak berjangka).	
									c. Sistim kontrak material dan aplikasinya secara bersama-sama (satu paket)	
I.3	XX-I.3	Hull Outfitting		19.46%	-1.60%		2.00%			
		XX-I.3.1	Deck Machinery	2.73%				a. Fokus pada harga equip "cargo pump"	a. Database vendor (good relationship to maker)	
		XX-I.3.4	Liq. Cargo Tank & Main Pump Room Equip.	5.62%				b. Fokus pada harga material Akomodasi beserta paket pekerjaannya	b. Efisiensi pengadaan (kontrak berjangka untuk equipment)	1. Sistim pengadaan material dan tenaga kerja secara bersama (paket pekerjaan)
		XX-I.3.5	Accommodation Outfittings	2.93%				c. Fokus pada <i>Lead time equipment piping & valve</i>	c.Sistim <i>procurement plan (list priority)</i> berdasarkan master schedule (used date)	
		XX-I.3.9	Pipings, Valve & Fittings	3.03%				d. Fokus pengadaan tenaga kerja subkontraktor proses FOBS	d. Sistim pengadaan tenaga kerja subkontraktor sistim borong.	2. Aplikasi <i>Procurement plan</i>
I.4	XX-I.4	Machinery Outfitting		26.27%	-3.20%		2.00%			
		XX-I.4.1	Main Engine , 6500 HP	9.04%				a. Fokus pada harga M/E dan piping system	a. Database vendor (good relationship to maker)	1. Sistim pengadaan material : berjangka dan turn key untuk equipment dan stock level untuk material pendukung (bolt nut, gasket)
		XX-I.4.2	Generator	4.41%				b. Fokus pada lead time (arrival) equipment dan piping & valve system	b. Procurement plan (list priority)	
		XX-I.4.5	Boilers	3.33%				c. Fokus pada pengadaan material pendukung (bolt nut, gasket)	c. Efisiensi pengadaan (kontrak berjangka untuk equipment dan stock level untuk material pendukung.	2. Sistim pengadaan bahan bakar secara berjangka
		XX-I.4.6	Auxillaries Machinery	3.62%				d. Fokus pengadaan bahan bakar & Oil		
I.5	XX-I.5	Electricity Outfitting		7.04%	-14.00%		14.00%	a. Fokus pada desain kebutuhan kabel.	a. Standarisasi desain equipment	1. Standarisasi desain block
								b. Fokus pada lead time equipment dan cable	b. Procurement plan (list priority)	2. Sistim pengadaan model berjangka
					-20.60%					

No	Item	Sub item	Sub item (Progress)	Budget IPP		Deviasi budget PPC	Target saving	Berbasis BIAYA		
				Total Item	Deviasi			Fokus Improvement	Strategi	Model Strategi
II	LABOR COST 10.10%									
II.1	XX-II.1	General Work		0.11%	0.77%	40.99%				
II.2	XX-II.2	Hull Construction		4.43%	-28.80%	6.91%	30.00%	a. Fokus ke mutu pekerjaan	a. Aplikasi kontrol mutu pekerjaan	1. Model strategi aplikasi mutu pekerjaan (Kualitas)
								b. Fokus ke waktu penyelesaian dan kemudahan urutan produksi	b. Sistim pengadaan tenaga/jasa (Budgetary control)	2. Model strategi aplikasi budgetary control (Biaya)
									c. Kontrol produktivitas dan konsumabel tiap bagian	3. Sistim kontrol target pekerjaan (Waktu)
II.3	XX-II.3	Painting & Corrosion Protection		0.78%	4.41%	30.39%	--	a. Fokus ke mutu pekerjaan melalui proses preparation kontrol	a. Strategi tenaga subkontraktor yang berkualitas	1. Model strategi pemilihan tenaga kerja (Capability) ...(tenaga)
								b. Fokus ke kontrol produktivitas dan pemakaian konsumabel	b. Strategi kontrol biaya tenaga kerja	2. Model strategi aplikasi budgetary control ...(Biaya)
								c. Kontrol jumlah tenaga dan target penyelesaian pekerjaan	b. Aplikasi sistim kontrol jumlah tenaga penyelesaian pekerjaan	3. Strategi kontrol target penyelesaian pekerjaan
II.4	XX-II.4	Hull Outfitting		2.35%	-13.64%	20.08%	15.00%	a. Fokus ke biaya tenaga kerja pada proses piping di cargo dan DB	a. Kontrol produktivitas tiap bagian	1. Modesl strategi pemenuhan tenaga kerja (Capability) dan kontrol terhadap budget (budgetary control) .. (Biaya)
								b. Fokus ke produktivitas proses instalasi akomodasi	b. Sistim kontrol biaya pengadaan tenaga/jasa subkontraktor	
II.5	XX-II.5	Machinery Outfitting		2.07%	-16.39%	44.40%	17.00%	a. Fokus ke biaya instalasi piping system pendukung M/E	a. Sistim kontrol biaya tenaga kerja	1. Model strategi budgetary control (produktiftas) ..(Biaya)
								b. Fokus ke kualitas dan waktu penyelesain "Function equipment"	a. Sistim pengadaan tenaga/jasa subkontraktor secara borong kerja (paket pekerjaan)	2. Modesl strategi keahlian tenaga kerja (Capability) ..(Tenaga)
II.6	XX-II.6	Electricity Outfitting		0.36%	-1.72%	-18.20%	--	a. Fokus ke waktu penyelesaian sistim "Power kapal" untuk mendukung Diesel Generator	a. Strategi penggunaan tenaga subkontraktor dengan target penyelesaian pekerjaan	1. Modesl strategi kontrol target penyelesaian pekejaan (waktu)
					-55.37%					
III	GENERAL EXPENSES 11.44%									
III.1	XX-III.1	Design		0.99%				a. Fokus ke waktu penyelesain Yard plan untuk mendukung sistim pengadaan material	a. Strategi penyelesain pekerjaan sesuai target nya	1. Model strategi penyelesaian drawing oleh pihak ketiga dengan supervisi dari internal (waktu dan tenaga)
								b. Fokus ke kualitas	b. Design standard	
								c. Desain yang simple (sederhana)	c. Design for production	
III.2	XX-III.2	Miscelleneous expenses		1.09%						
III.3	XX-III.3	Sea Trials		0.46%						
III.4	XX-III.4	Miscellaneous		8.91%						
		XX-III.4.10	Tank Coating Applicator	3.35%			2.00%	a. Fokus ke waktu penyelesain coating di bengkel untuk menghemat waktu di dok	a. Strategi kontrol penyelesaian pekerjaan sesuai target	1. Model strategi penyelsaian pekerjaan (waktu)
								b. Fokus kualitas dan kelengkapan outfitting	a. Pengadaan tenaga subkontraktor yang berkualitas secara paket dengan konsumabel dan alatnya.	1. Sistim pengadaan tenaga/jasa yang berkualitas (avaibility tenaga)
								c. Fokus ke biaya penyediaan tenaga berkualitas	c. Kontrol kebutuhan material cat	
		XX-III.4.11	Transportation Cost for material (incl. Tax etc)	2.95%			1.00%	a. Maksimalisasi sistim palletizing	Management logistik	Management logistik
							4.71%			

Sesuai table di atas, strategi operasi pembangunan kapal berbasis fasilitas berdasar *review deviasi budget*. *Budget* terdiri dari *Material*, *Labor* dan *Expenses* mempunyai nilai deviasi yang merupakan fungsi ada masalah. Dengan melihat sumber masalah dan *improvement* yang harus dilakukan maka dihasilkan parameter strategi operasi berbasis fasilitas produksi untuk menjadi referensi *Cost Reduction*, *Quality Concistency*, *On Time Schedule* dan *HSE Appropriate*. Parameter yang dihasilkan berdasar tabel yaitu :

1. *Material (budget 78,46%)*, deviasi tiap kelompok yaitu :
 - HC, deviasi -0,30% dari 23,04% = -0,07%. Identifikasi parameter dominan yaitu *over budget* pengadaan.
 - *Painting & Corrosion Ressistance*, deviasi -1,50% dari 2,65% = -0,04%. Identifikasi parameter dominan yaitu *over budget* pengadaan.
 - HO, deviasi sebesar -1,60% dari 19,46% = -0,31%. Identifikasi parameter dominan yaitu *material budget reduction* dan *limit time purchasing*.
 - MO, deviasi -3,20% dari 26,27% = 0,84%. Identifikasi parameter daminan yaitu *limit time purchasing*.
 - EO, deviasi -14,00% dari 7,04% = -0,99%. Identifikasi parameter dominan yaitu *limit time purchasing*.
2. *Labor (budget 10,10%)*, deviasi tiap kelompok yaitu :
 - HC, deviasi 6,91% dari 4,43%. Identifikasi parameter dominan yaitu *quality standardization*, *labor cost reduction*, *just in time schedule*.
 - *Painting*, deviasi 30,39% dari 0,78%. Identifikasi parameter dominan yaitu *labor cost reduction*.
 - HO, deviasi 20,08% dari 2,35%. Identifikasi parameter dominan yaitu *labor cost reduction*.
 - MO, deviasi 44,40% dari 2,07%. Identifikasi parameter dominan yaitu *labor cost reduction*.
 - EO, deviasi -18,20% dari 0,36%. Identifikasi parameter dominan yaitu *just in time schedule*.

Resume parameter dominan strategi operasi pembangunan kapal berbasis fasilitas produksi sesuai tabel di bawah .

Tabel 5.27 Parameter dominan penyusun strategi operasi pembangunan kapal berbasis fasilitas produksi

Parameter	Kelompok parameter	Parameter
Material	HC	<i>material budget reduction</i>
	Paint&Corr	<i>material budget reduction</i>
	HO	<i>material budget reduction dan limit time purchasing</i>
	MO	<i>limit time purchasing</i>
	EO	<i>limit time purchasing</i>
Labor	HC	<i>just in time schedule dan labor cost reduction</i>
	Paint & Corr	<i>labor cost reduction</i>
	HO	<i>labor cost reduction</i>
	MO	<i>labor cost reduction</i>
	EO	<i>just in time schedule</i>

5.24. Resume Strategi Operasi Pembangunan Kapal Berbasis Fasilitas Produksi

Resume strategi yang dihasilkan melalui beberapa metode merupakan kolaborasi factor dominan yang mempengaruhi proses pembangunan kapal di bab. 5.6 dan deviasi biaya di tabel 5-26. Strategi dikelompokkan dalam empat kategori yaitu *Material*, *Tenaga Kerja*, *Fasilitas* dan *Teknologi*. Tiap parameter mempunyai detail strategi yang diresume dalam tabel 5.26.

Tabel 5.28 Tabulasi Resume Strategi Operasi Pembangunan Kapal Berbasis Fasilitas Produksi

ITEM	KEGIATAN	STRATEGI LEV-1	KETERANGAN	STRATEGI LEV-2
I. Material	1. Pengadaan	1. Harga	Mengembangkan kerjasama dengan vendor, aplikasi database vendor, fokus ke equipment dengan lead time dan biaya besar	I.1.1.1 Pengembangan database vendor
				I.1.1.2 Kerja sama dalam beberapa proyek sekaligus
				I.1.1.3 Fokus pada equipment dengan "cost" besar (steel plate, ME, DG)
				I.1.1.4 Fokus pada List prioritas
		2. Sistem pengadaan	Berjangka, stock level, konsinyasi, turn key, lead time	I.1.2.1 Sistem berjangka untuk steel plate, profil dan equipment serta cat
				I.1.2.2 Sistem berjangka dan turn key untuk equipment
				I.1.2.3 Sistem stock level untuk konsumabel
				I.1.2.4 Sistem konsinyasi untuk konsumabel
				I.1.2.5 Pembuatan prioritas list sesuai integrated skedul dan lead time
				I.1.2.6 Pembuatan master equipment list sebagai dasar pengadaan material secara detail
	2. Kualitas	1. Kualitas	Mutu material, kontrol jenis part, ketersediaan part	I.2.1.1 Kontrol kualitas material dan sistem penyimpanan (storing)
				I.2.1.2 Kontrol kelengkapan material sesuai list material
		2. Produksi	Kemudahan instalasi	I.2.2.1 Kemudahan proses produksi
				I.2.2.2 Pengurangan waste material
II. Fasilitas	1. Proses produksi	1. Operasi	Kemudahan operasi, operator, kapasitas, biaya overhead	I.2.2.3 Fokus pada kesiapan material sebagai pendukung proses selanjutannya (steel work, piping dan kabel)
				II.1.1.1 Maksimalisasi utilitas
		2. Performa	Fasilitas rusak, kinerja menurun, kemudahan perawatan	II.1.1.2 Pemilihan fasilitas dengan biaya terkecil
				II.1.2.1 Aplikasi sistem Manajemen Preventive.
				II.1.2.2 Sewa alat
		3. Overload	Workload penuh, alat tidak ada	II.1.2.2 Kerja sama operation
				II.1.2.3 Kapal baru dibawah 19.000 dwt diusahakan dikerjakan di Launching area
III. Tenaga	1. Produktivitas	1. Pengawasan (kontrol)	Produktivitas, pemakaian material, kualitas hasil	III.1.1.1 Kontrol biaya (budgetary control)
				III.1.1.2 Kontrol penyelesaian (produktivitas)
				III.1.1.3 Kontrol pemakaian material.
				III.1.1.4 Kontrol kualitas pekerjaan
				III.1.1.5 Kontrol keselamatan kerja dan lingkungan
		2. Capability dan Availability	Keahlian, sertifikat, ketersediaan tenaga, jam kerja	III.1.2.1 Aplikasi tenaga kerja pihak ketiga (subkontraktor) yang berkompeten
				III.1.2.2 Assesment tenaga kerja berdasarkan keahlian dan jumlah tenaga
IV. Teknologi produksi	1. Desain	1. Desain kompak	Standarisasi produk, standarisasi alat bantu, standarisasi material	III.1.2.3 Kemudahan aplikasi lembur dan shift 2
				IV.1.1.1 Aplikasi desain kompak untuk standarisasi proses produksi, material, dan penggunaan fasilitas
		2. Desain for production	Simplicity, kemudahan aplikasi, kesesuaian fasilitas yang ada	IV.1.1.2 Aplikasi yard standard
				IV.1.2.1 Kemudahan proses produksi
	2. Metode produksi	1. Biaya	Biaya langsung, biaya tidak langsung	IV.1.2.2 Minimal penggunaan fasilitas
				IV.2.1.1 Aplikasi proses produksi fungsi dari biaya
		2. Waktu	Pengurangan proses produksi	IV.2.2.1 Fokus pada penyelesaian pekerjaan gambar untuk Material List (steel plate & profil, equipment)
				IV.2.2.2 Maksimalisasi grand block
				IV.2.2.3 Aplikasi zero margin
				IV.2.2.4 Aplikasi FOBS, maksimalisasi fasilitas utama (dok)

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB VI RANCANGAN *SHIPBUILDING OPERATION STRATEGY MODEL BASED ON PRODUCTION FACILITY*

Shipbuilding strategy adalah bagian *operation strategy* manajemen strategi galangan kapal yang tercermin dari fungsi model organisasi perusahaan pada *project team*. *Benchmarking* korporasi menggariskan pembangunan kapal dilakukan organisasi *project team* berbentuk *matrix*. Maka *shipbuilding strategy* dipengaruhi model organisasi sesuai proses bisnis dan kombinasi faktor yang mempengaruhi *production process*.

Aktifitas pada pembangunan kapal begitu luas, terdiri dari berbagai aktifitas. Pembangunan kapal memiliki 3000 aktifitas dengan 5000 *relationship*. Kompleksitas pembangunan kapal ini menuntut terus dilakukan *improvisasi*. Pengembangan model strategi operasi pembangunan kapal adalah salah satu wujud *improvisasi* dengan pertimbangan mengakomodasi faktor produksi untuk dilakukan rekonsiliasi.

Rekonsiliasi rancangan model *operation shipbuilding strategy* berbasis fasilitas produksi merupakan penggabungan model *existing shipbuilding strategy* pada bab 4.6, model strategi Storch pada bab 5.4, dan model strategi Slack&Lewis. Metode perumusan strategi menggunakan *SWOT matrix*, *Operation Strategy* Slack&Lewis, Perangkingan atribut metode AHP dan analisa meliputi:

- *Budget Deviation*
- *Shipyards Facility Utilization*
- *Production Process Technology : grand block ring module*

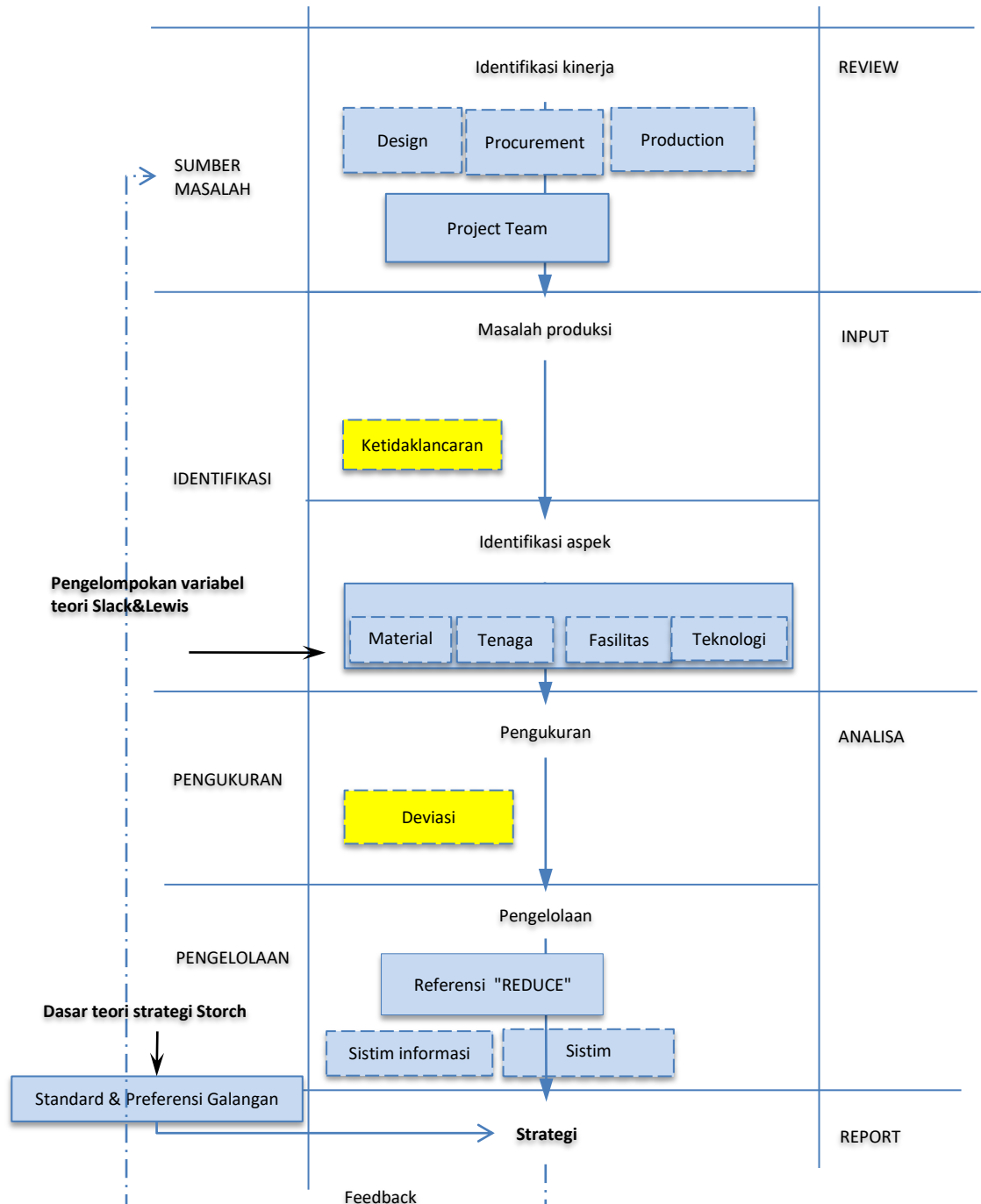
Tipe pengembangan model *Operation Shipbuilding Strategy* memiliki ciri sebagai berikut :

- a. *Tujuan Model*, mengembangkan rumusan strategi pembangunan yang berbasis fasilitas produksi sesuai kapabilitas galangan. Model digunakan dalam proyek pembangunan kapal bermanfaat bagi pengambil kebijakan.
- b. *Tipe Model*, model deskriptif dari kondisi nyata proses pembangunan.
- c. *Level Model*, didesain sampai level 3 untuk mendapatkan hasil lebih teliti.

6.1. Rancangan Model Operation Shipbuilding Strategy

Sesuai urutan pengembangan strategi yaitu sumber masalah, identifikasi masalah, pengukuran dan tata kelola strategi sesuai karakteristik galangan kapal.

Breakdown rancangan model disusun sebagai berikut:



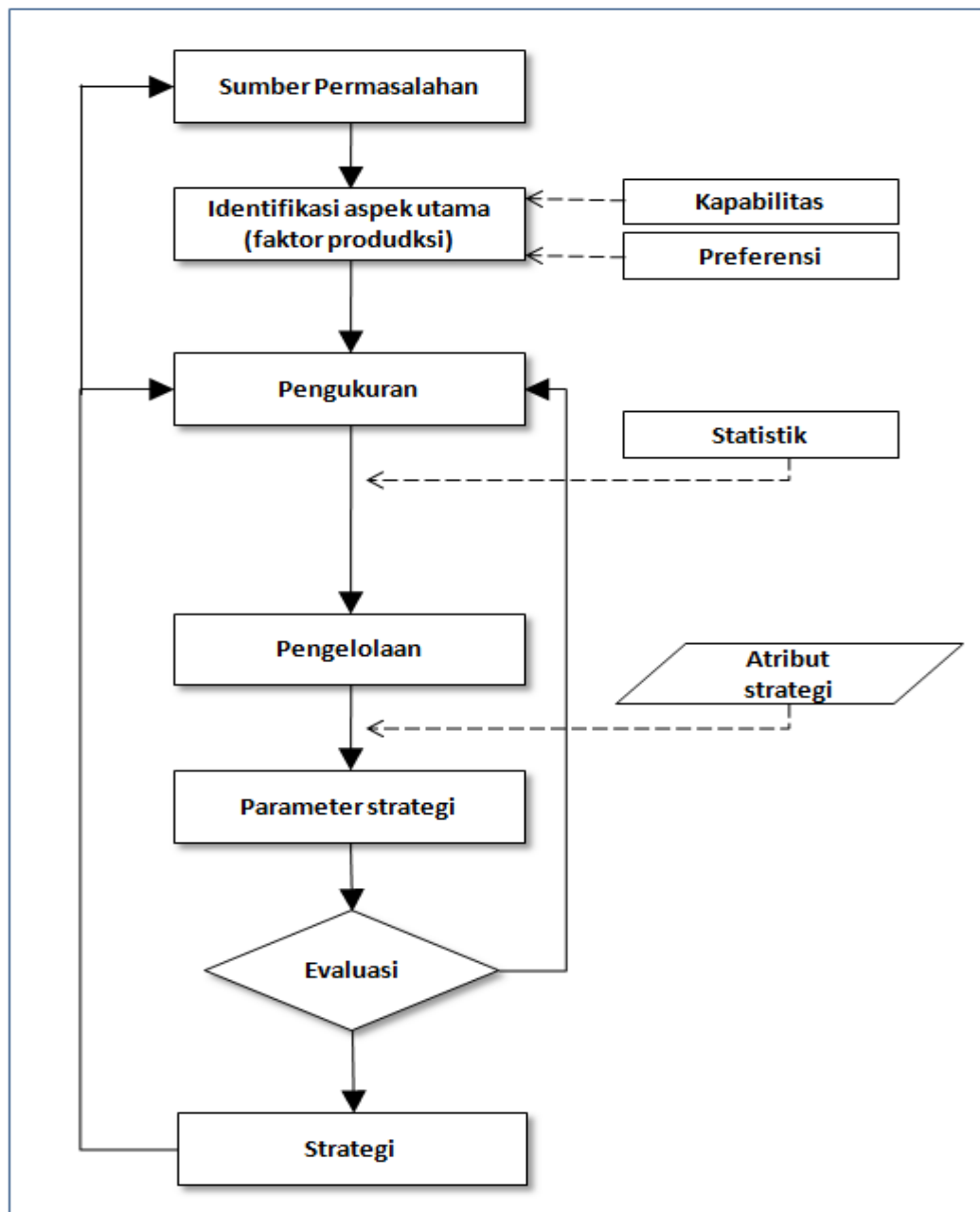
Gambar 6.1 Rancangan model *Shipbuilding Operation Strategy Based On Production Facility*

Rancangan model sesuai Gambar dimulai dengan identifikasi kinerja untuk mengetahui masalah produksi. Pembangunan kapal dipengaruhi oleh kesiapan gambar, kesiapan material dan proses produksi. Persiapan yang tidak optimal berakibat ketidaklancaran yang berdampak pada munculnya masalah.

Aspek penyebab ketidaklancaran diidentifikasi sebagai empat elemen proses produksi yaitu *material*, *tenaga kerja*, *fasilitas* dan *teknologi*. Sesuai Slack&Lewis keempat elemen tersebut adalah atribut utama perumusan strategi yang disebut sebagai atribut *operation resources*.

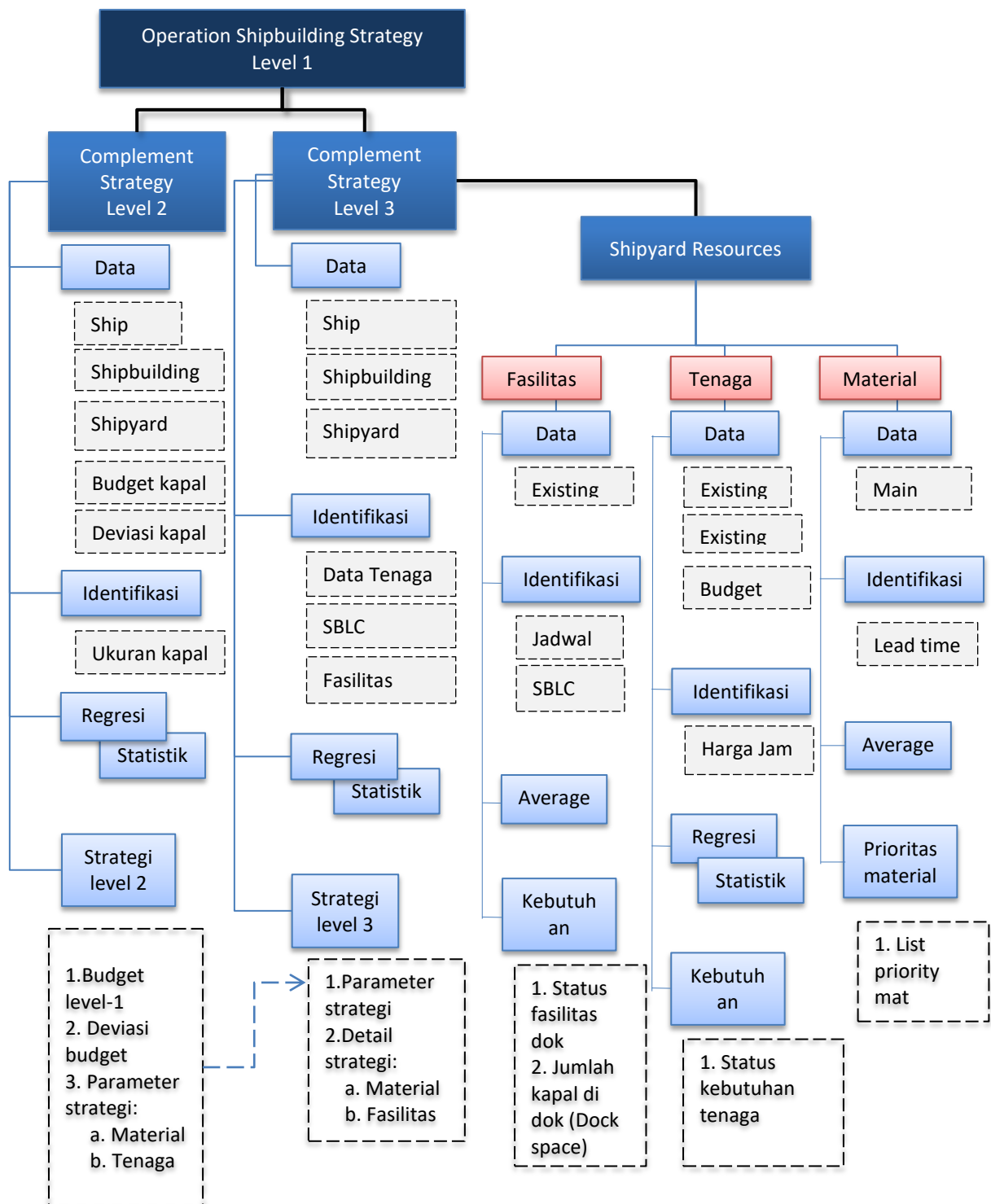
Karena berbasis fasilitas produksi, untuk pengelolaan masalah dilakukan analisa untuk mengetahui ukuran deviasi. Dengan mengetahui ukuran dan tata kelola, dilakukan rumusan strategi pembangunan dengan melihat kapabilitas, standard dan preferensi galangan kapal. Strategi ini kemudian *direview* sebagai *feedback* identifikasi kinerja berikutnya.

Rancangan model dapat diterjemahkan dalam bentuk sederhana (*simplified model*) dan dapat digunakan secara generik sesuai Gambar 6-2. Generalisir model ditunjukkan melalui pengukuran masalah dalam besar deviasi rencana dan aktual. Pengukuran dengan metode regresi linier dan korelasi statistik. Penentuan parameter strategi mereferensi “*resources*” dan masalah.



Gambar 6.2 Simplifikasi model strategi operasi pembangunan kapal berbasis fasilitas produksi

Rancangan model yang generik dan dapat memberi alternatif secara tepat perlu proses perumusan strategi dalam perangkat lunak (*software*). Pengembangan proses perumusan strategi dikembangkan sesuai *frame work* model seperti pada Gambar .



Gambar 6.3 *Shipbuilding Operation Strategy Model Framework* berbasis fasilitas produksi

Model terdiri dari level 1 – 2 – 3 sesuai tingkat detail strategi.

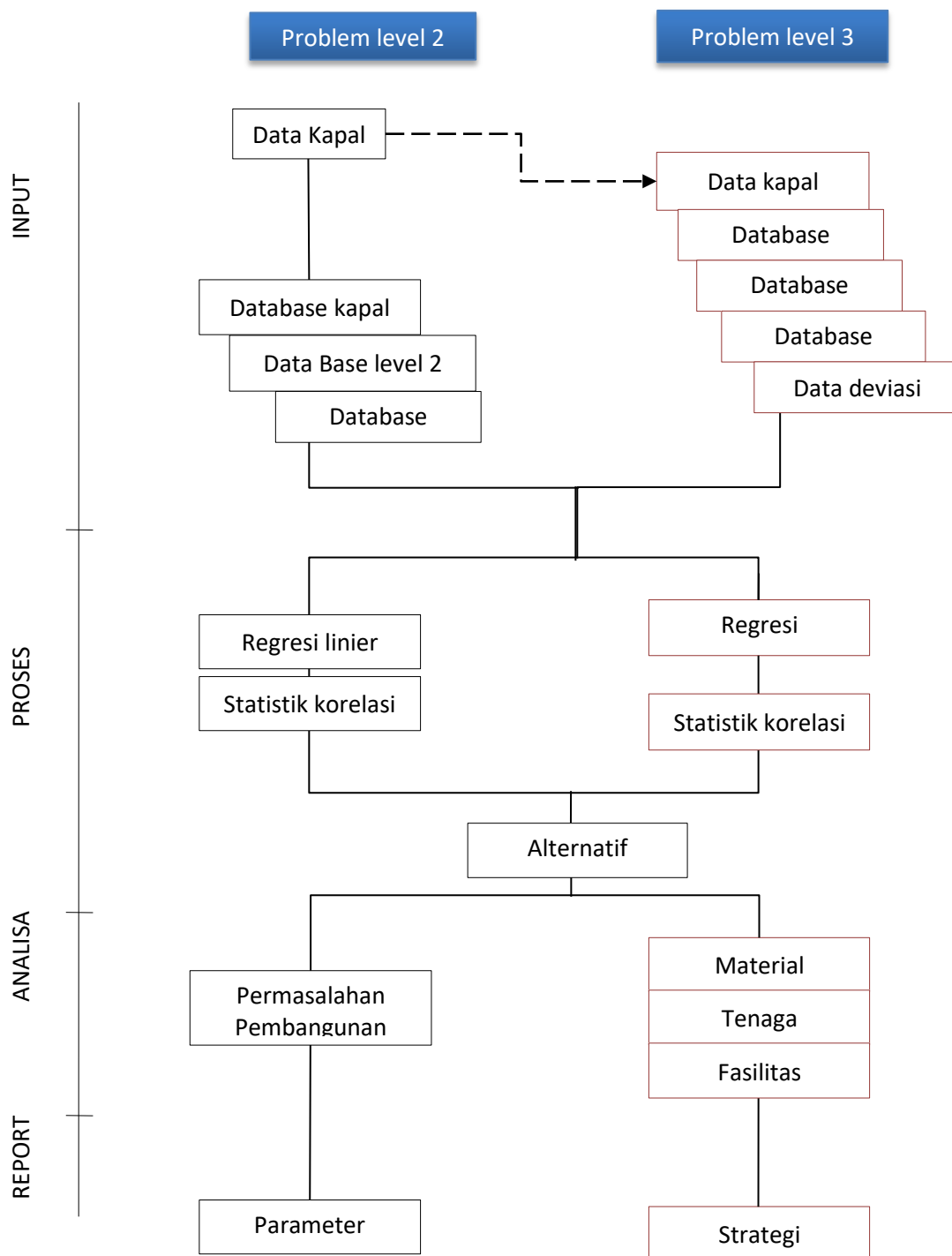
- a. Level 1 didesain sebagai strategy operasi pebangunan kapal berbasis fasilitas produksi. Output level 1 yaitu *Grand Strategy Interface* dengan *Users*.
- b. Level 2 didesain menghasilkan parameter strategi berdasar jenis dan ukuran kapal. Data historis yaitu data, tipe, jenis muatan dan harga kapal. Data historis harga berupa *budget* dan *deviasi*.

Data variabel berupa *profit margin*, waktu dan durasi pembangunan. Pendekatan variabel untuk menghasilkan model persamaan untuk memilih “parameter”, yaitu dasar pemikiran penentuan strategi yang harus diperhatikan dalam perumusan. Output level 2 berupa nilai *budget* dan *deviasi* serta parameter strategi. Pemilihan parameter strategi dengan asumsi besar *budget* dan durasi pembangunan.

- c. Level 3 digunakan menentukan detail strategi dari parameter strategi dilevel 2, kondisi kesiapan fasilitas utama serta kesiapan tenaga kerja. Data historis berupa output di level-2. Pendekatan variabel berupa fasilitas utama galangan, tenaga kerja dan waktu pembangunan. Data variabel dihasilkan dari perhitungan rata-rata kebutuhan tenaga kerja sesuai *labor budget* (hasil regresi *budget* level 2) dan data pemakaian fasilitas utama yang masih tersedia berdasar SBLC. Dukungan level 3 berupa :

- c1. Data fasilitas utama dari data histori kontrak kapal. Data variabel berupa jadwal kontrak kapal dan jadwal pembangunan sesuai SBLC.
- c2. Data kebutuhan tenaga dari data historis eksisting tenaga kerja, eksisting kapal baru dan data *budget labor*. Data variabel berupa harga jam orang.
- c3. Monitor material didesain untuk menghasilkan *list priority equipment* sebagai dasar *procurement plan*. Pendekatan historis adalah data *main equipment* jenis kapal. Data variabel adalah data *lead time material*.

Berdasar *framework* model strategi dibuat perancangan arsitektur model sebagai langkah awal pembuatan *software aplikasi* Gambar 6-4. Strategi level-1, -2 dan -3 memiliki karakteristik input dan pengolahan data historis dengan pendekatan regresi linier untuk menghasilkan persamaan dan korelasi. Data hasil regresi kemudian dikolaborasi dengan data historis tenaga dan fasilitas utama serta waktu pembangunan.



Gambar 6.4 Penentuan strategi level-2 dan level-3

6.2. Perencanaan Entity Relationship

Identifikasi hubungan antar *entity* yang membangun *software* aplikasi database. Sistem ini berupa database strategi yang menyimpan data, melakukan perhitungan dan memilih strategi. Tujuan utama *software* adalah memilih beberapa parameter strategi berdasar tingkat kelayakannya.

Dalam *software* aplikasi penentuan strategi terdapat *entitas* yang digambarkan dalam *entity relationship diagram* sesuai Gambar 6-5, yaitu :

a. Data Kapal

Informasi jenis dan ukuran kapal : type, jenis muatan, DWT dan harga.

b. Data galangan Kapal

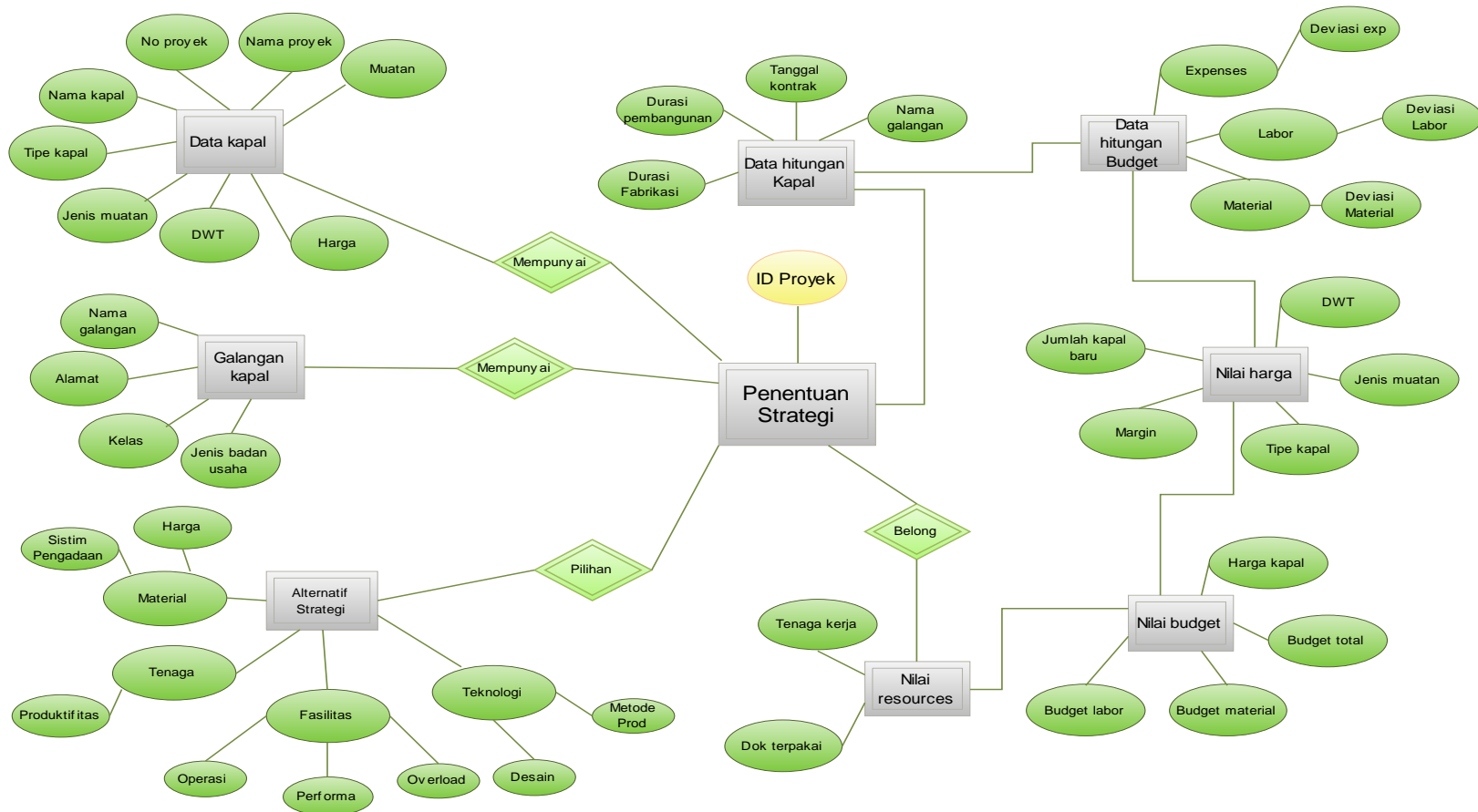
Berisi : nama galangan, alamat, kelas galangan dan jenis badan usaha.

c. Data Strategi Pembangunan

Berisi : data parameter strategi dan data detail strategi

d. Data hitungan:

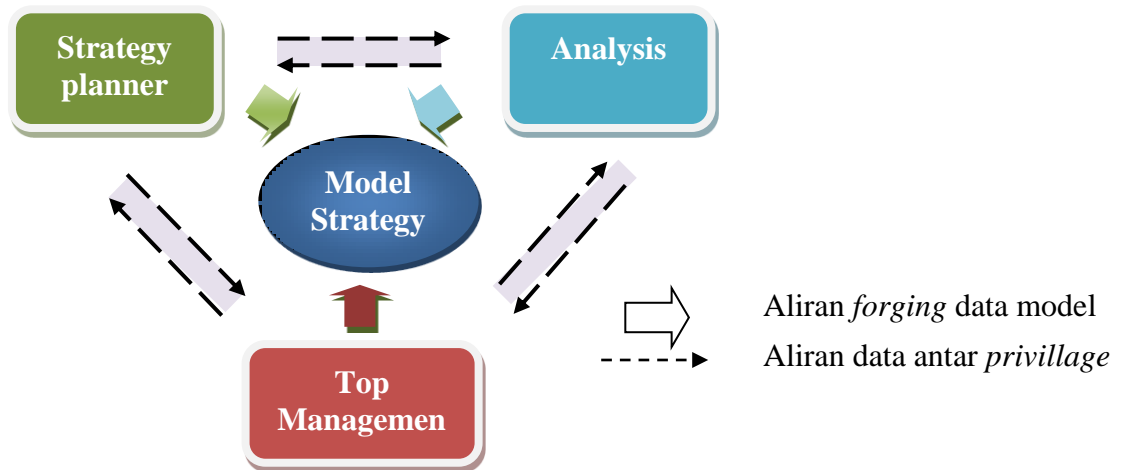
- Data hitungan kapal , berisi : durasi fabrikasi, durasi pembangunan, tanggal kontrak dan nama galangan.
- Data hitungan budget, berisi : budget dan deviasi material, budget dan deviasi labor dan budget dan deviasi expenses
- Nilai harga, berisi : hasil perhitungan harga baru, jumlah kapal yang bisa dibangun dan margin harga.
- Nilai budget, berisi : hasil budget material dan deviasi serta budget labor dan deviasi.
- Nilai resources, berisi : kebutuhan tenaga kerja dan fasilitas.



Gambar 6. 5 Software Prototype Entity Relationship Diagram

6.3. Perencanaan *Privilege*

Relasi antar *privilege* sesuai Gambar 6-6 terdiri dari perencanaan strategi, analisis dan top manajemen yang terlibat dalam perancangan sistim ini dibangun dengan tujuan untuk mengetahui tugas dan kewenangannya sehingga informasi yang dibutuhkan bisa terdistribusi secara proporsional. Hubungan antara *privillage* tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 6.6 Hubungan antar *privilege*

Hubungan antar *privilege* dalam model diatas dijelaskan sesuai tabel 6-1 hubungan matrik dimana menunjukan hubungan bolak balik antar *privilege* berdasar kewenangan.

Tabel 6.1 Matrik hubungan antar *privilege*

privillage	Strategy planner	Analysis	Top Management
Strategy planner	•	Memberikan perencanaan strategi dan data pendukung	Hasil perencanaan strategi dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan dalam proses persiapan produksi
Analysis	Memberikan <i>forecast</i> dan <i>feed back</i> strategi yang perlu direncanakan	•	Memberikan laporan analisa kelebihan dan kekurangan penggunaan suatu strategi
Top management	Memberikan <i>feed back</i> strategi yang diinginkan dari management	Meng-check hasil analisis dan pengambilan keputusan	•

Kewenangan dan tugas tiap *privilege* dalam program digambarkan dalam tabel 6-2.

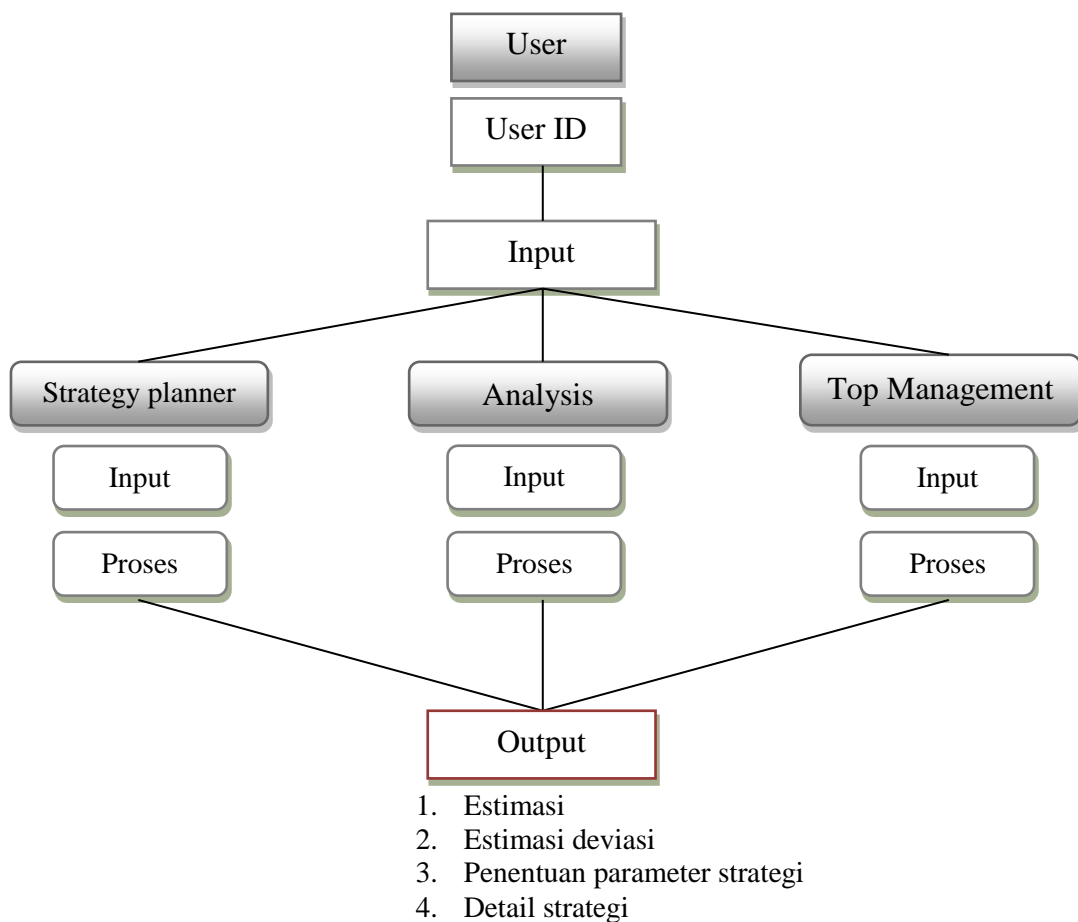
Tabel 6.2 Wewenang dan tugas tiap *privilege*

No	Privillage	Alur Data	Proses	Penjelasan Proses
1	<i>Strategy planner</i>	Input	Registrasi	- Menginput <i>account</i> ke program
			Data awal	- Meng-input identitas proyek ke program - Meng-input spesifikasi kapal - Meng-input data historis biaya kapal (jika tersedia) - Meng-input database <i>budget</i> - Meng-input database permasalahan proses produksi - Meng-input database strategi
			Edit data	- Edit spesifikasi kapal - Edit database budget - Edit database permasalahan produksi - Edit database strategi
		Output	Search	- Informasi identitas proyek - Informasi spesifikasi kapal - Informasi hasil perkiraan <i>budget</i>
2	<i>Analysis</i>	Input	Registrasi	- Meng-input <i>account</i> ke program
			Data Awal	- Meng-input database permasalahan - Meng-input database detail strategi
			Edit Data	- Edit permasalahan proses produksi - Edit strategi pembangunan
		Output	Search	- Informasi identitas proyek - Informasi perbedaan strategi sebelumnya - Informasi kelebihan strategi
3	<i>Top management</i>	Input	Registrasi	- Meng-input <i>account</i> ke program
			Data awal	- Meng-input jadwal pembangunan kapal - Meng-input <i>budget</i> - Meng-input deviasi <i>budget</i> - Meng-input database <i>list priority material</i>
			Edit data	- Edit jadwal aktivitas pembangunan kapal - Edit deviasi biaya
		Output	Search	- Informasi identitas proyek

				<ul style="list-style-type: none"> - Informasi jadwal proyek - Pemilihan strategi yang proporsional
--	--	--	--	---

6.4. Privilege Diagram

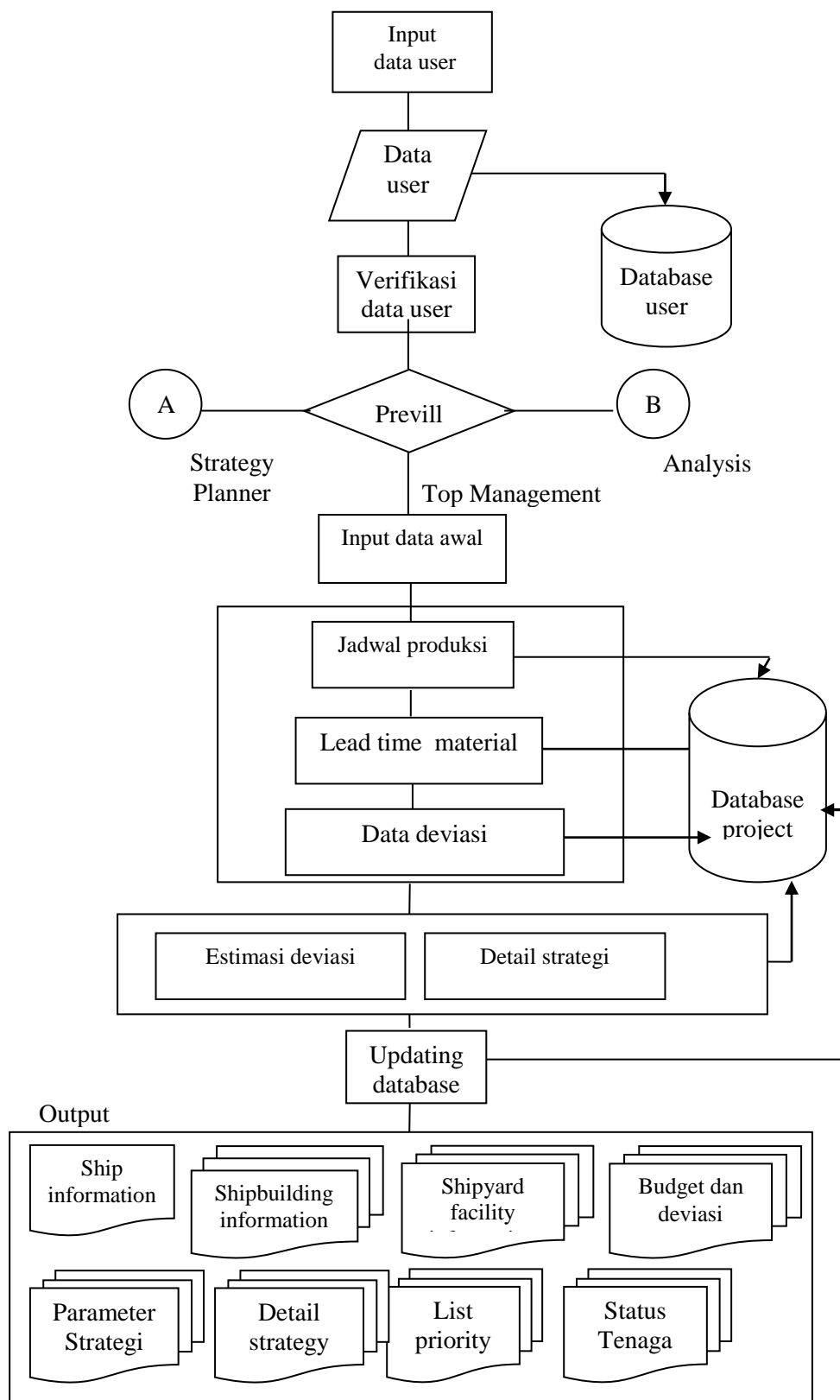
Berdasar data tabel dilakukan penentuan diagram sesuai Gambar.6.7 yang merupakan langkah perancangan *database sistem* dengan tujuan untuk mengetahui hubungan *users, input* yang harus diberi dan kewenangan dalam hasil penentuan *output*.

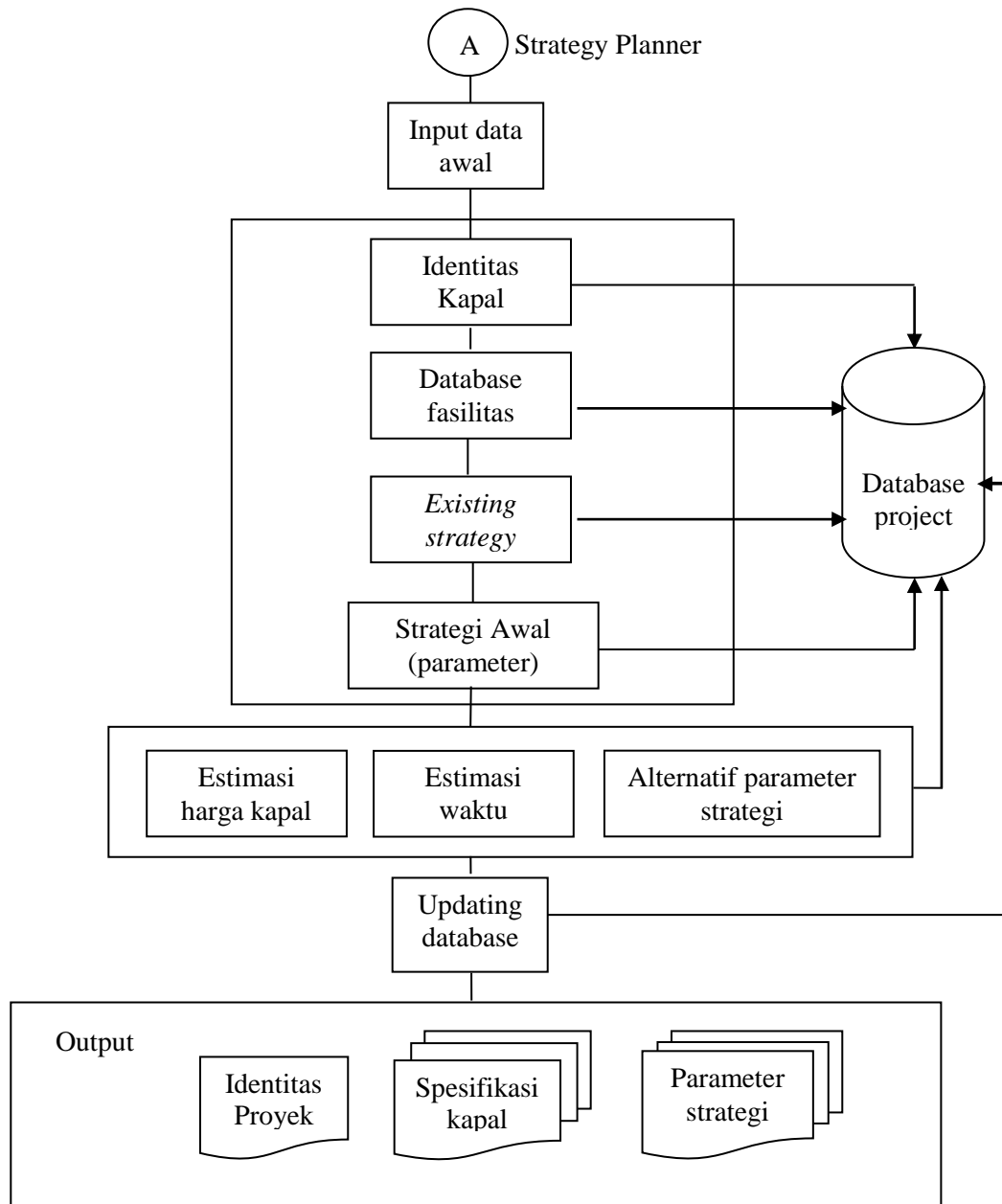


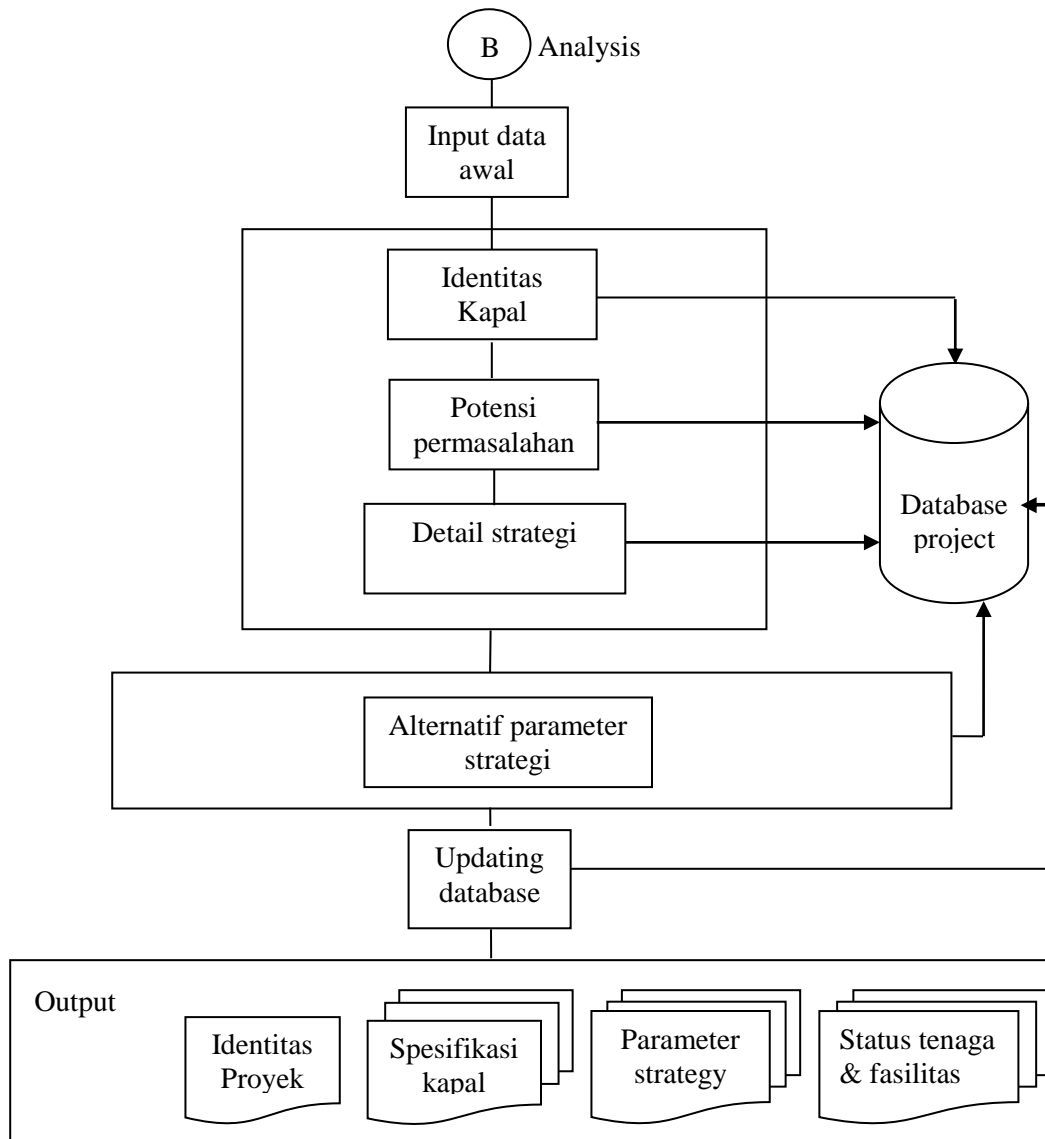
Gambar 6.7 *Privilege relationship diagram*

6.5. Diagram Alir

Dari *entity relationship diagram* diketahui aliran data dan hubungan dengan *users*. Diagram alir merupakan alur pemilihan strategi (lampiran 1) dan diagram alir total sesuai pada Gambar 6-8.







Gambar 6.8 Diagram alir total program

6.6. Rancangan Database

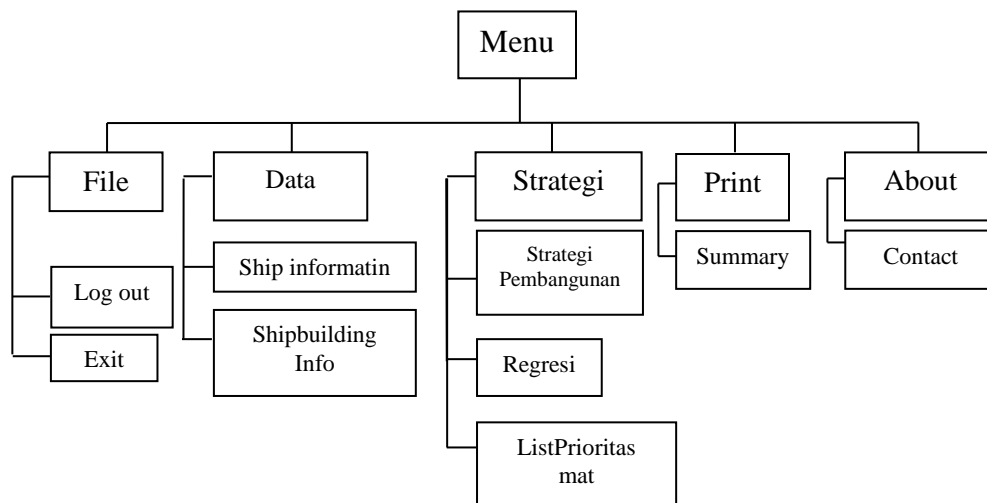
Dalam pembuatan sistem perumusan strategi pembangunan, diperlukan dukungan data kompleks yang dibangun dalam *database*. Struktur file data base terdiri dari *field-field* yang saling melengkapi dalam rumusan strategi. *Field-field database* yang dipakai adalah sebagai berikut:

1. Tabel Tipe kapal, jenis muatan dan harga kapal
2. Tabel ukuran kapal
3. Tabel Informasi galangan

4. Tabel permasalahan pembangunan kapal
5. Tabel parameter strategi dan detail strategi
6. Tabel *budget* pembangunan
7. Tabel deviasi *budget*

6.7. Struktur Menu Program

Digunakan input data dari user untuk memudahkan *user* dalam berinteraksi dengan program.



Gambar 6.9 Struktur menu program

Sesuai Gambar 6-9, strukture menu program terdiri dari:

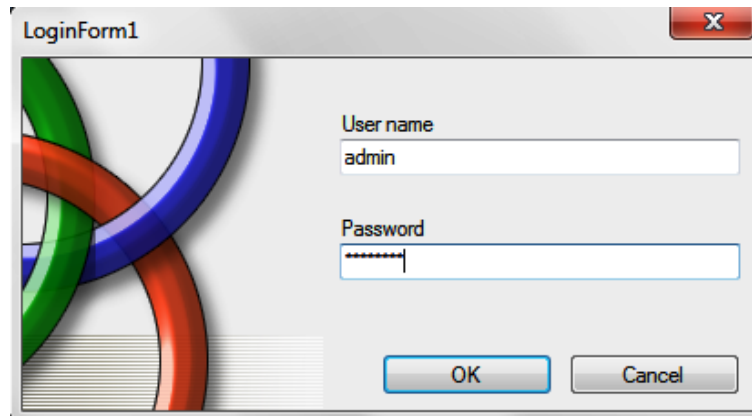
1. File, terdapat sub menu FILE antara lain :
 - **Log in** : untuk record database user dan pintu masuk aplikasi selanjutnya
 - **Log out** : untuk keluar program dan anti user.
 - **Exit** : untuk keluar program.
2. Data, *user* memasukkan identitas proyek pembangunan.
3. STRATEGI, *user* memasukkan data bahan pertimbangan penentuan strategi.
Data yang di input antara lain:
 - Data dwt kapal
 - Jadwal pembangunan
 - Rencana keuntungan (*margin*).
4. Print, menghasilkan laporan ringkasan hasil strategi sesuai dengan *privilege*.

5. Help, berisi :

Informasi *contact person* yang dapat dihubungi.

6.8. Input Program : Log In

Pada Gambar 6-10, input *user name* dan *password* terdapat pada form halaman pembuka, merupakan syarat awal akses program dan input data.



Gambar 6.10 Form Log In

6.9. Input Program : Identitas Proyek

Input data identitas proyek terdiri dari data kapal, diakses melalui menu DATA. Data historis kapal disimpan dalam sistem, dapat dipanggil ulang, diedit dan dihapus sesuai Gambar 6-11.



Gambar 6.11 Form input identitas proyek pada data historis

6.10. Input Program : Data Variabel

Form menu Strategi, terdapat form level 2 dan level 3 ditunjukkan pada Gambar 6-12, berisi sub – sub menu pada Menu Strategi.

DWT (X)	Harga Kapal (Y)	Material	Labour
4,500	8,500,000	0.789	0.1222
5,000	9,600,000	0.792	0.1364
5,500	9,900,000	0.799	0.1282
6,000	11,100,000	0.800	0.1356
6,500	11,700,000	0.813	0.1222
7,500	12,300,000	0.806	0.1342

Gambar 6.12 Form input Strategi level-2

6.11. Output Program (*Summary*)

Gambar 6-13, menunjukkan output program yaitu informasi data kapal, informasi galangan dan data hasil pemilihan strategi berdasar jenis dan kondisi proses produksi. Hasil pemilihan strategi terdiri dari strategi level 2 dan strategi level 3 yang mempunyai tingkat detail yang berbeda.

No. Project	Nama Project	Nama Kapal	Tahun	DWT
M000229	DSBC 50.000 D...	GEDEN LINES	2009	50.000 DWT
M000259	Chemical Tanker ...		2010	6.200 DWT
123	123	123	2014	28.000
M000007	Cargo contoh1	CC-1	2013	24.000
M12345	BC	kapal api	2013	30.000
M000321	KAPAL KENCANA	KAPAL KENCANA	2014	28.000
M000274	pertamina	gadung	2013	17.500
M000275	Tanker 30K	Minyak1	2013	30.000
ABCD123	ABCD	ABCD	2015	17500

Gambar 6. 13 Output program berupa informasi kapal historis

Strategi Level I

STRATEGI OPERASI Penggunaan Fasilitas

Tipe Kapal: Tanker

Jenis Muatan: White oil

Kebutuhan Tenang per Hari: 0

Variable

DWT: 17.500 Margin: 80 %

Jml Pesanan: 2 Sisa Tenaga: 1.500 Orang

Dock Terpakai: 0 Calculate

Estimation

Harga Kapal (USD): 25.550.000 Budget Material: 77.0 %

Budget (USD): 5.110.000 Budget Labor: 0.0 %

Perkiraan Strategi Data Historis

Strategi Utama

1. **Strategi Terbatas**
2. **Strategi Pengawasan Ketat**
3. **Strategi Performa**
- 4.

Pemmasalahan

Masalah :
1. Budget Kecil

Save More >>

Gambar 6.14 Output program hasil perkiraan strategi

Strategi Level I

STRATEGI OPERASI Penggunaan Fasilitas

Tipe Kapal: Tanker

Jenis Muatan: White oil

Kebutuhan Tenang per Hari: 0

Variable

DWT: 17.500 Margin: 80 %

Jml Pesanan: 2 Sisa Tenaga: 1.500 Orang

Dock Terpakai: 0 Calculate

Estimation

Harga Kapal (USD): 25.550.000 Budget Material: 77.0 %

Budget (USD): 5.110.000 Budget Labor: 0.0 %

Perkiraan Strategi Data Historis

Strategi Utama

1. **Strategi Terbatas**
2. **Strategi Pengawasan Ketat**
3. **Strategi Performa**
- 4.

Pemmasalahan

Masalah :
1. Budget Kecil

Save Less <<

Detil Strategi Harga

Detil Strategi

- (MAT) Pengembangan database vendor
- (MAT) Kerja sama dalam beberapa proyek sekaligus
- (MAT) Fokus pada equipment dengan "cost" besar (steel plate, ME, DG)
- (MAT) Fokus pada List prioritas

Detil Strategi Pengawasan

Detil Strategi

- (TENAGA) Kontrol biaya (budgetary control)
- (TENAGA) Kontrol penyelesaian (produktivitas)
- (TENAGA) Kontrol pemakaian material.
- (TENAGA) Kontrol kualitas pekerjaan

Detil Strategi Performa

Detil Strategi

- (FASILITAS) Aplikasi sistim Manajemen Preventive.

Gambar 6.15 Output hasil perumusan detil strategi

BAB VII PENGUJIAN

Pemodelan dalam industri galangan kapal merupakan salah satu wujud improvisasi dari sirkulasi perbaikan di bidang perumusan strategi. Simulasi merupakan langkah validasi model yang dikembangkan. Simulasi dilakukan untuk mendapatkan rumusan strategi pembangunan yang lebih *improve*. Simulasi dilakukan melalui estimasi harga kapal dan estimasi budget level 2. Estimasi dilakukan dengan *regresi linier* dan statistik dengan input ukuran bobot mati kapal dan jenis kapal. Hasil estimasi ini dievaluasi dan dikolaborasi berdasar data variabel, yaitu data strategi dan data permasalahan kapal historis untuk mendapat strategi level 2 yaitu data parameter strategi.

Simulasi level 3 menggunakan *regresi linier* dan statistik dengan input level 2. Data historis proyek dan data deviasi diperoleh dari kapal historis. Data deviasi dievaluasi dan dikolaborasi berdasar data variabel pembangunan kapal historis berupa data jadwal pembangunan, tenaga kerja dan fasilitas.

Perbedaan level 2 dan level 3 adalah detail data untuk menghasilkan rumusan strategi lebih rinci. Data historis yang kurang dimasukkan secara *dummy* untuk melihat kinerja sistem apakah berjalan dengan baik atau tidak. Data hasil simulasi rumusan strategi dimasukkan dalam *data base* sebagai data *real* pengganti *dummy*.

7.1 Simulasi Model

A. Simulasi Strategi Level 2

Simulasi rumusan strategi level 2 yang menghitung estimasi harga dan budget level 2 dengan metode *regresi linier*, karena mudah diinterpretasi. Fungsi *linear* mempunyai bentuk persamaan sebagai berikut :

$$Y = A + BX$$

A dan B konstanta yang nilainya diestimasi. Variabel yang diramalkan ditulis pada ruas kiri disebut variabel tidak bebas (*dependent variable*). Y disebut variabel tidak bebas karena nilainya bergantung nilai X. variabel yang nilainya digunakan meramalkan disebut variabel bebas (*independent variable*). DWT Kapal adalah variabel bebas (X) dan *contract price* adalah variabel tidak bebas

(Y). Karena nilai parameter A dan B tidak diketahui, maka harus diperkirakan dengan data sampel. Data sampel *DWT* kapal dan *contract price* dari berbagai kapal (*dummy*):

Tabel 7.1 Sampel DWT dan Harga Tanker

No	Type	Jenis muatan	DWT(ton)	Harga (USD)	Tahun Pembangunan
			X	Y	
1	Tanker	White oil	4,500	8,500,000	2002
2	Tanker	White oil	5,000	9,600,000	2003
3	Tanker	White oil	5,500	9,900,000	2003
4	Tanker	White oil	6,000	11,100,000	2002
5	Tanker	White oil	6,500	11,700,000	2005
6	Tanker	White oil	7,500	12,300,000	2004

Tabel 7.2 Sampel DWT dan Harga Container Ship

No	Type	Jenis muatan	DWT(ton)	Harga (USD)	Tahun Pembangunan
			X	Y	
1	Container Ship	208 TEUS (CJN III)	4,180		1997
2	Container Ship	400 TEUS (PB400TEUS)	5,700		2000
3	Container Ship	xxx TEUS	7,220		2003
4	Container Ship	xxx TEUS	8,740		2002
5	Container Ship	xxx TEUS	10,260		2005
6	Container Ship	xxx TEUS	11,780		
7	Container Ship	xxx TEUS	13,300		
8	Container Ship	1600 TEUS (PB1600TEUS)	23,600		2001

Pada tabel 7.1 DWT dan harga berada dalam range diijinkan atau terdistribusi, sehingga data sampel dapat dilakukan analisa *regresi linear*.

Persamaan *regresi linier* :

$$Y = a + b X$$

a dan b ditentukan dengan rumus :

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \quad \text{sehingga} \quad a = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} - b \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Hasil perhitungan, tabel 7-2 adalah sebagai berikut :

Tabel 7.3 Hasil Perhitungan *Regresi Linear* harga kapal

DWT X	Harga kapal Y	X ²	Y ²	X.Y
4,500	8,500,000	20,250,000	72,250,000,000,000	38,250,000,000
5,000	9,600,000	25,000,000	92,160,000,000,000	48,000,000,000
5,500	9,900,000	30,250,000	98,010,000,000,000	54,450,000,000
6,200	11,100,000	38,440,000	123,210,000,000,000	68,820,000,000
6,500	11,700,000	42,250,000	136,890,000,000,000	76,050,000,000
7,500	12,300,000	56,250,000	151,290,000,000,000	92,250,000,000
8,000	13,261,236			
35,200	63,100,000	212,440,000	673,810,000,000,000	377,820,000,000
ΣXi	ΣYi	ΣXi ²	ΣYi ²	ΣXY

n =	6
nΣXi.Yi =	2,266,920,000,000
ΣXi . ΣYi =	2.22112E+12
nΣXi2 =	1,274,640,000
(ΣXi)2 =	1,239,040,000
nΣYi2 =	4,042,860,000,000,000
(ΣYi)2 =	3,981,610,000,000,000

b =	1,287
a =	2,969,101
Y = a + bX =	13,261,236
r =	0.98082
R = r2 =	0.96200

Dari tabel hasil perhitungan, didapatkan persamaan :

$$Y = 2.969.101 + 1.287 X \text{ (USD)}$$

DWT X	Harga kapal Y	X ²	Y ²	X.Y
4,500	8,500,000	20,250,000	72,250,000,000,000	38,250,000,000
5,000	9,600,000	25,000,000	92,160,000,000,000	48,000,000,000
5,500	9,900,000	30,250,000	98,010,000,000,000	54,450,000,000
6,200	11,100,000	38,440,000	123,210,000,000,000	68,820,000,000
6,500	11,700,000	42,250,000	136,890,000,000,000	76,050,000,000
7,500	12,300,000	56,250,000	151,290,000,000,000	92,250,000,000
8,000	13,261,236			
35,200	63,100,000	212,440,000	673,810,000,000,000	377,820,000,000
ΣXi	ΣYi	ΣXi ²	ΣYi ²	ΣXY

n =	6
-----	---

$n\sum X_i \cdot Y_i =$	2,266,920,000,000
$\sum X_i \cdot \sum Y_i =$	2.22112E+12
$n\sum X_i^2 =$	1,274,640,000
$(\sum X_i)^2 =$	1,239,040,000
$n\sum Y_i^2 =$	4,042,860,000,000,000
$(\sum Y_i)^2 =$	3,981,610,000,000,000

$b =$	1,287
$a =$	2,969,101
$Y = a + bX =$	13,261,236
$r =$	0.98082
$R = r^2 =$	0.96200

Sehingga dari tabel hasil perhitungan diatas, didapatkan persamaan :

$$Y = 2.969.101 + 1.287 X \text{ (USD)}$$

Untuk membuat peramalan (*forecasting*) Y dengan menggunakan nilai X, maka X dan Y harus mempunyai hubungan kuat. Kuat tidaknya hubungan X dan Y diukur dengan suatu nilai, yang disebut koefisien korelasi. Sedangkan besar pengaruh X terhadap Y, diukur dengan koefisien determinasi.

Koefisien korelasi dicari dengan perhitungan sebagai berikut:

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{\sqrt{[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2][n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2]}}$$

Sedangkan koefisien determinasi dicari dengan perhitungan sebagai berikut :

$$R = r^2$$

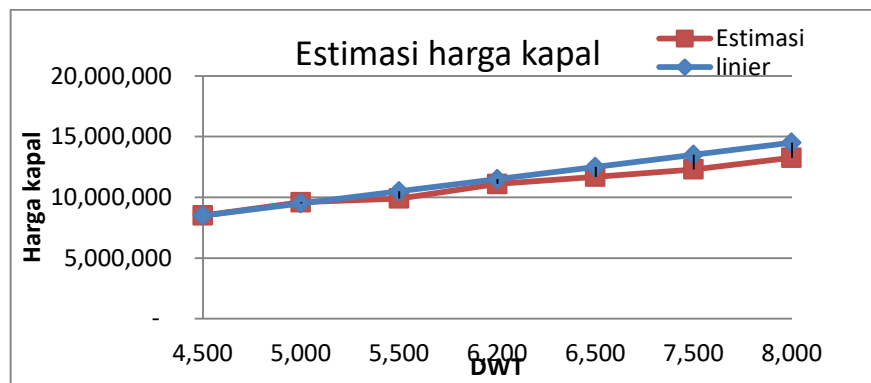
$$\text{Sehingga } r = 0,98082$$

$$R = 0,96200$$

Didapatkan nilai $r = 0,98082$, menunjukkan hubungan (korelasi) DWT kapal dan harga kapal kuat karena nilainya mendekati angka 1. Nilai koefisien regresi $R = 0,96200$ menunjukkan 96,2% variasi harga kapal dipengaruhi DWT kapal. Sementara sisanya dipengaruhi oleh lain hal.

Didapatkan model persamaan :

$$Y = 2.969.101 + 1.287 X \text{ (USD)} \quad \text{(bisa digunakan)}$$



Gambar 7.1 Grafik *regresi linear* estimasi anggaran Level 2

Regresi linier yang digambarkan pada grafik harga kapal terhadap dwt kapal sesuai Gambar 7-1. Nilai estimasi harga kapal mendekati linier.

Data harga kapal diatas dikuurangi margin usaha ditentukan 8% (ketentuan galangan) sehingga harga yang di lakukan *regresi* atau nilai variabel bebas adalah sebesar $X' = Y - \text{margin usaha} = Y \times 0,92\%$. Harga ini kemudian di *regresi linier* lagi untuk mendapatkan nilai budget “*Material*” dan budget “*Labor*” sebagai variabel tidak bebas Y' mat dan Y' labor, pada tabel 7-3.

Tabel 7.4 Hasil Perhitungan *Regresi Linear* Budget “*Material*”

Harga kapal X'	Tahun	Budget Material Y'	X^2	Y^2	$X.Y$
8,500,000	2010	78.900%	72,250,000,000,000	0.62	6,706,500
9,600,000	2003	79.200%	92,160,000,000,000	0.63	7,603,200
9,900,000	2003	79.900%	98,010,000,000,000	0.64	7,910,100
11,100,000	2002	80.000%	123,210,000,000,000	0.64	8,880,000
11,700,000	2005	81.300%	136,890,000,000,000	0.66	9,512,100
12,300,000	2004	80.600%	151,290,000,000,000	0.65	9,913,800
12,200,337		80.91%			
63,100,000		4.799	673,810,000,000,000	3.839	50,525,700
ΣX_i		ΣY_i	ΣX_i^2	ΣY_i^2	$\Sigma X.Y$
$n =$			6		
$n \Sigma X_i . Y_i =$			303,154,200		
$\Sigma X_i . \Sigma Y_i =$			302816900		
$n \Sigma X_i^2 =$			4,042,860,000,000,000		
$(\Sigma X_i)^2 =$			3,981,610,000,000,000		
$n \Sigma Y_i^2 =$			23		
$(\Sigma Y_i)^2 =$			23		

$b =$	0.0000000055
$a =$	0.742
$Y = a + bX =$	0.809
$r =$	0.89000
$R = r^2 =$	0.79211

Harga kapal X'	Tahun	Budget Material Y'	X ²	Y ²	X.Y
8,500,000	2010	78.900%	72,250,000,000,000	0.62	6,706,500
9,600,000	2003	79.200%	92,160,000,000,000	0.63	7,603,200
9,900,000	2003	79.900%	98,010,000,000,000	0.64	7,910,100
11,100,000	2002	80.000%	123,210,000,000,000	0.64	8,880,000
11,700,000	2005	81.300%	136,890,000,000,000	0.66	9,512,100
12,300,000	2004	80.600%	151,290,000,000,000	0.65	9,913,800
12,200,337		80.91%			
63,100,000		4.799	673,810,000,000,000	3.839	50,525,700
ΣXi		ΣYi	ΣXi ²	ΣYi ²	ΣXY
n =	6				
nΣXi.Yi =	303,154,200				
ΣXi . ΣYi =	302816900				
nΣXi ² =	4,042,860,000,000,000				
(ΣXi) ² =	3,981,610,000,000,000				
nΣYi ² =	23				
(ΣYi) ² =	23				

b =	0.0000000055
a =	0.742
Y = a + bX =	0.809
r =	0.89000
R = r ² =	0.79211

Didapatkan persamaan :

$$Y = 0,742 + 0,0000000055 X \text{ (USD)}$$

Budget material Y = 80,91% untuk harga 12.200.337 USD margin 8%.

Proses diatas dilakukan juga untuk budget “Labor” dengan hasil

$$Y = 0,1169 + 0,0000000123 X \text{ (USD)}$$

Budget labor Y = 13,19% dari harga kapal 12.200.337 USD margin 8%

Resume estimasi budget adalah, harga kapal = 13.261.236 USD (margin 8%), *budget material* = 80,91%, *budget labor* = 13,19% dan *budget Expenses* = 5,90%, sesuai Gambar 7-2. Evaluasi dan kolaborasi berdasar *database* permasalahan dan strategi kapal historis menghasilkan suatu strategi:

- Strategi Terbatas (fasilitas)
- Strategi *Purchase* (material)
- Strategi pengawasan ketat (tenaga kerja dan *subcontractor scheme*)
- Strategi teknologi (proses, metode, mesin)

**STRATEGI OPERASI
Penggunaan Fasilitas**

Tipe Kapal: Variable: DWT: Margin: %

Jenis Muatan: Jml Pesanan: Sisa Tenaga: Orang

Kebutuhan Tenang per Hari: Dock Terpakai:

Estimation:

Harga Kapal (USD): Budget Material: %

Budget (USD): Budget Labor: %

Perkiraan Strategi:

Strategi Utama:

1. **Strategi Terbatas**
2. **Strategi Pengawasan Ketat**
3. **Strategi Performa**
- 4.

Pemmasalahan:

Masalah :
1. Budget Kecil

Detil Strategi Harga

Detil Strategi

- (MAT) Pengembangan database vendor
- (MAT) Kerja sama dalam beberapa proyek sekaligus
- (MAT) Fokus pada equipment dengan "cost" besar (steel plate, ME, DG)
- (MAT) Fokus pada List prioritas

Detil Strategi Pengawasan

Detil Strategi

- (TENAGA) Kontrol biaya (budgetary control)
- (TENAGA) Kontrol penyelesaian (produktivitas)
- (TENAGA) Kontrol pemakaian material
- (TENAGA) Kontrol kualitas pekerjaan

Detil Strategi Performa

Detil Strategi

- (FASILITAS) Aplikasi sistem Manajemen Preventive

Gambar 7.2 Input dan output Software Prototype

b. Simulasi strategi level 3

Simulasi strategi level 3 untuk menghitung estimasi deviasi. Sebagai estimasi awal deviasi *budget* pembangunan. Data harga kapal diformulasi dengan bantuan data historis deviasi *budget*. Data historis dicari persamaan dan korelasi antara variabel data historis, diuji korelasi, apakah dapat digunakan.

Estimasi deviasi tiap *budget* dengan metode *regresi linier*. Fungsi *linear* mempunyai bentuk persamaan sebagai berikut :

$$Y = A + BX$$

A dan B adalah konstanta atau parameter yang harus diestimasi. Variabel tidak bebas (*dependent variable*) (Y) adalah deviasi yang dicari yaitu Deviasi Material. Variabel bebas (X) adalah harga kapal. Tabel 7-4 merupakan hasil regresi linier dari deviasi budget material.

Tabel 7.5 Harga kapal dan deviasi *budget material*

Harga kapal X	Tahun Pembangu nan	Deviasi Material Y''	X ²	Y ²	X.Y
8,500,000	2010	-9.55%	72,250,000,000,000	0.01	(811,750)
9,600,000	2003	-11.30%	92,160,000,000,000	0.01	(1,084,800)

9,900,000	2003	-15.21%	98,010,000,000,000	0.02	(1,505,790)
11,100,000	2002	-18.88%	23,210,000,000,000	0.04	(2,095,680)
11,700,000	2005	-22.01%	136,890,000,000,000	0.05	(2,575,170)
12,300,000	2004	-15.20%	151,290,000,000,000	0.02	(1,869,600)
12,200,337		-19.51%			
63,100,000		(0.922)	673,810,000,000,000	0.152	(9,942,790)
ΣX_i		ΣY_i	ΣX_i^2	ΣY_i^2	ΣXY

n =	6
$n \Sigma X_i \cdot Y_i =$	(59,656,740)
$\Sigma X_i \cdot \Sigma Y_i =$	-58146650
$n \Sigma X_i^2 =$	4,042,860,000,000,000
$(\Sigma X_i)^2 =$	3,981,610,000,000,000
$n \Sigma Y_i^2 =$	1
$(\Sigma Y_i)^2 =$	1

b =	(0.0000000247)
a =	0.106
$Y = a + bX =$	(0.195)
r =	(0.76188)
$R = r^2 =$	0.58045

Harga kapal X	Tahun Pembangu nan	Deviasi Material Y''	X^2	Y^2	$X \cdot Y$
8,500,000	2010	-9.55%	72,250,000,000,000	0.01	(811,750)
9,600,000	2003	-11.30%	92,160,000,000,000	0.01	(1,084,800)
9,900,000	2003	-15.21%	98,010,000,000,000	0.02	(1,505,790)
11,100,000	2002	-18.88%	23,210,000,000,000	0.04	(2,095,680)
11,700,000	2005	-22.01%	136,890,000,000,000	0.05	(2,575,170)
12,300,000	2004	-15.20%	151,290,000,000,000	0.02	(1,869,600)
12,200,337		-19.51%			
63,100,000		(0.922)	673,810,000,000,000	0.152	(9,942,790)
ΣX_i		ΣY_i	ΣX_i^2	ΣY_i^2	ΣXY

n =	6
$n \Sigma X_i \cdot Y_i =$	(59,656,740)
$\Sigma X_i \cdot \Sigma Y_i =$	-58146650
$n \Sigma X_i^2 =$	4,042,860,000,000,000
$(\Sigma X_i)^2 =$	3,981,610,000,000,000
$n \Sigma Y_i^2 =$	1
$(\Sigma Y_i)^2 =$	1

b =	(0.0000000247)
a =	0.106
$Y = a + bX =$	(0.195)
r =	(0.76188)
$R = r^2 =$	0.58045

Dari tabel 7-5 hasil perhitungan diatas mendapatkan persamaan :

$$Y'' \text{ mat} = 0,106 + (-0,0000000247) X \text{ (USD)}$$

Deviasi material $Y'' \text{ mat} = -19,51\%$ untuk harga 12.200.337 USD margin 8%

Deviasi "Labor" dengan hasil :

$$Y'' \text{ labor} = (-0,5948) + 0,0000000794 X \text{ (USD)}$$

Deviasi *labor* $Y'' \text{ labor} = 37,37\%$ dari harga kapal 12.200.337 USD margin 8%.

Evaluasi level 3 dengan menggunakan *database* tenaga kerja, fasilitas dan jadwal pembangunan. Hasil evaluasi dan dengan dasar hasil parameter strategi level 2 dihasilkan detail strategi untuk memperjelas strategi di level 2 sesuai Gambar 7-4.

- Strategi *terbatas* (fasilitas) : pesanan kapal dibawah 19,000 dwt dikerjakan di launching, kontrak pembangunan ditunda, kerja sama operation
- Strategi *Purchase Order* (material): pengembangan database vendor, fokus pada main equipment.
- Strategi pengawasan ketat (tenaga kerja, *subcontractor scheme*): *man hour control*, *productivity control*, *quality control*.
- Strategi teknologi : proses, metode, mesin.

Gambar 7.3 List strategi level 3

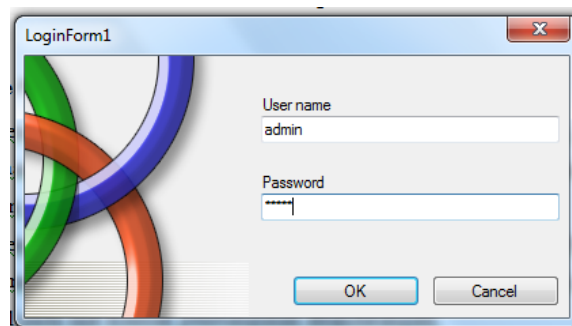
7.2 Studi Kasus Simulasi dan Pemodelan Strategi dengan *Software Prototype*

Program aplikasi dicoba dalam contoh masalah dengan mengambil beberapa data histori sebagai dasar perhitungan dan pertimbangan.

Permasalahan berupa pembangunan satu buah kapal tanker 30.000 dwt dan kapal container, dengan durasi pembangunan 24 bulan. Simulasi *Graving Dock* terisi 2 (dua) kapal pada saat kontrak ditandatangani.

Dengan *dummy data* diatas sesuai urutan program *software prototype* sesuai langkah dibawah :

1. Log in, Gambar 7-4, user name “admin” untuk mendapatkan strategi level 3 dan menggunakan user name “user” untuk mendapatkan strategi level 2.



Gambar 7.4 Sistem *log in*

2. Input data kapal

Menu strategi dan sub menu strategi pembangunan, dimasukkan data awal kapal baru meliputi, durasi pembangunan, durasi proses fabrikasi dan waktu penandatanganan kontrak seperti pada Gambar 7-5. Contoh dimasukan data durasi 22 bulan, durasi fabrikasi 4 bulan dan kontrak pada 1 September 2013, dan tekan “Estimasi”

Tanggal	selah	status
01/01/2013	10	0
03/01/2013	8	0
04/01/2013	7	0
07/01/2013	4	1
06/01/2013	5	0

Keterangan:
 1. Selah terhitung dalam bulan
 2. Status 1 berarti Dok terpakai
 Status 0 Berarti Dok tidak terpakai

Gambar 7.5 Input data *ship information*

3. Input data ukuran kapal pada sub menu “Strategi level 2”

Gambar 7-6, data meliputi tipe kapal: tanker, jenis muatan: crude oil, Dwt: 30.000, margin 8% dan jml pesanan: 1, kemudian tekan “calculate”. Perhitungan yang dihasilkan : harga kapal , budget total, budget material dan budget labor serta total perhitungan kebutuhan tenaga perhari. Data strategi berupa strategi parameter terbatas, strategi parameter parameter pengawasan ketat dan strategi parameter performa.

Gambar 7.6 Input data ukuran kapal

4. Strategi level 3 dengan menekan “more” untuk detail strategi sesuai parameter strategi. Strategi pembangunan kapal mempunyai detail strategi, seperti pada Gambar 7-7 :

- Strategi terbatas, meliputi:
 - Strategi pengembangan database vendor
 - Kerjasama dalam beberapa proyek
 - Fokus pada list prioritas
 - Fokus pada main equipment dengan nilai besar
- Strategi pengawasan ketat

- Kontrol biaya budget
 - Kontrol waktu penyelesaian dan produktivitas
 - Kontrol pemakaian material
 - Kontrol kualitas pekerjaan
- Strategi performa
- Aplikasi sistim preventive management (perbaikan fasilitas)

Gambar 7.7 Proses strategi level 2

5. Data strategi level 3 didukung data hasil regresi linier deviasi material dan deviasi labor sebagai dasar penentuan strategi. Dengan menekan menu strategi submenu “regresi” maka dihasilkan regresi tiap deviasi sesuai Gambar 7-8..

Regresi

Tipe Kapal: DWT:

Jenis Muatan: Margin:

Estimasi:

Harga Kapal: Budget Material:

Budget: Budget Labor:

Dummy

	DWT (X)	Harga Kapal (Y)	Material	Labour
▶	4.500	8.500.000	0.789	0.1222
	5.000	9.600.000	0.792	0.1364
	5.500	9.900.000	0.799	0.1282
	6.000	11.100.000	0.800	0.1356
	6.500	11.700.000	0.813	0.1222
	7.500	12.300.000	0.806	0.1342

Regresi Harga Kapal ($Y = a + bX$)

Y = a + b X

R = r * r =

Regresi Budget Material ($Y = a + bX$)

Y = a + b X

R = r * r =

Regresi Budget Labour ($Y = a + bX$)

Y = a + b X

R = r * r =

Regresi Std. Deviasi Material ($Y = a + bX$)

Y = a + b X

R = r * r = Label62

Regresi Std. Labour ($Y = a + bX$)

Y = a + b X

R = r * r = Label63

Gambar 7.8 Validasi proses regresi linier

6. Dengan menekan menu strategi sub menu “procurement list” maka dimasukan data procurement list berdasarkan *lead time* dari tiap *main equipment*. Data ini disimpan dalam database sebagai data histori. Data procurement list sesuai Gambar 7-9.

The screenshot shows a software window titled "Procurement List". It contains three input fields at the top: "Tipe Kapal" (set to "Tanker"), "Jenis Kapal" (set to "Crude oil"), and "Kode Proyek" (set to "M000275"). Below these are two buttons: "Urutkan" and "Simpan". A table is displayed with the following data:

	Item	Lead Time	Prioritas
	ME	9	1
	DE	7	2
	Engine1	6	3
	Engine2	5	3
	Engine3	5	3
▶*			

Gambar 7.9 List prioritas material

7.3 Analisa Model Strategy Operasi

Tujuan penelitian yaitu melakukan pengembangan model strategi pembangunan berbasis ketersediaan fasilitas produksi dan antisipasi kebutuhan fasilitas, equipment dan tools yang melekat, maka prototype software program aplikasi dirancang dapat memberi perencanaan strategi pembangunan dengan lebih detil dan kompatibel. Dengan identifikasi faktor produksi sebagai aspek utama proses pembangunan kapal dan pengelompokkan masalah dan eksiting strategi kedalam beberapa kelompok parameter strategi dimaksudkan untuk memudahkan *user* menelusuri strategi yang tepat berdasar tipe masalah. Informasi strategi dapat dipergunakan user untuk merumuskan strategi pembangunan kapal. Prototype software program aplikasi ini juga memberi informasi alternatif strategi lebih detail yang didasarkan kondisi resources yang berbeda-beda pada tipe galangan kapal yang berbeda.

7.4 Kelebihan dan Kekurangan

Model perumusan strategi pembangunan ini memiliki kelebihan dan kekurangan yang melekat, dan dapat dijadikan bahan perbaikan dan penelitian yang akan datang.

a. Kelebihan

- Prototype memiliki fitur fleksibel sesuai dengan karakteristik galangan kapal dan karakteristik kapal.
- Prototype mampu merumuskan strategi berdasar estimasi harga kapal, budget, material, metode, kesiapan fasilitas dan tenaga kerja.
- Prototype mampu membuat database histori strategi pembangunan kapal dalam bentuk parameter strategi dan detail strategi.
- Data historis yang tersimpan dalam prototype bersifat dinamis. Dapat.
- Prototype mudah diaplikasikan dan dioperasikan.
- Prototype dapat dibongkar pasang dengan software integrasi industry.

b. Kekurangan

- Prototype bersifat *desktop-based*.
- Prototype bersifat offline, non web hosting.
- Prototype memiliki kelemahan dalam arsitektur program yang perlu dibenahi, yaitu :
 - Arsitektur prototype berdasar pertimbangan kuantitatif dan kualitatif. Kuantitatif : penentuan nilai deviasi budget sebagai pertimbangan utama perumusan strategi (kebutuhan tenaga, durasi pembangunan dan biaya pembangunan). Kualitatif : pertimbangan hasil yang dicapai, contoh penentuan strategi “pengawasan” pada kontrol kualitas dan strategi “terbatas” pada pengembangan database vendor.
 - Prototype tetap memerlukan intuitif perumus kebijakan karena arsitektur program ditujukan mendesain pilihan strategi.
 - Prototype memerlukan *database* yang *up to date* dalam jumlah dan jenis yang banyak. *Dummy data* mempengaruhi hasil. Akurasi *prototype* masih dapat dipertanyakan validitasnya. Contoh, nilai regresi linier *budget*, harus di *cross check* pada validasi *regresi linier*

nilai R dan r di submenu “regresi”. Nilai R dan r harus mempunyai nilai $0,51 < R$ dan $r < 1,0$.

BAB VIII

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

8.1 KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan, kesimpulan yang dapat dilakukan yaitu :

1. *Existing shipbuilding strategy* disusun berdasarkan strategi diatasnya, sehingga sensitifitas strategi terhadap resources menyesuaikan *structure* perusahaan sebagai “*Job Shop Production*”. Sensitifitas *existing strategy* kurang dominan, terutama pada proses produksi karena:
 - a. *Standard operating procedur (SOP)* belum lengkap untuk penyusunan strategi pembangunan.
 - b. *Shipbuilding strategy* tahap desain, tahap purchasing dan tahap produksi disusun tidak integral dan terpisah.
 - c. *Matrix organization* perlu komplemen.
2. Shipbuilding strategy berbasis fasilitas produksi ditentukan oleh faktor produksi yang merupakan kapabilitas dan standard galangan. Karakter industri galangan kapal dan industri integrator, dalam rumusan strategi pembangunan ditentukan faktor penting, yaitu :
 - a. Material, sebagai bahan dasar (raw material) pembangunan kapal.
 - b. Tenaga (labor), di mana tingkat skill menentukan keberhasilan dan kelancaran proses produksi.
 - c. Fasilitas, sebagai kapabilitas *utama* harus *fixed* di awal proses produksi.
 - d. Teknologi (proses, mesin, metode, peralatan), adalah penentu kualitas, produktivitas dan waktu serta biaya dalam proses produksi.
3. Rancangan model strategi operasi pembangunan kapal berbasis fasilitas produksi untuk industri galangan kapal adalah model strategi menggunakan dasar penentuan strategi pemilihan proses produksi dan strategi proses pembangunan, terdiri dari :
 - a. Level 1, database dan interface.

- b. Level 2, parameter strategi menggunakan pendekatan anggaran total pembangunan sebagai dasar perhitungan.
- c. Level 3, detail strategi untuk menentukan kesiapan resources, yaitu kebutuhan tenaga kerja, fasilitas dan teknologi.
- d. Level 4,

8.2 REKOMENDASI

Rekomendasi yang dapat diberikan yaitu :

1. Penelitian ini masih perlu dikembangkan dalam proses pengambilan keputusan, yang masih ditentukan empat parameter utama berupa material, tenaga, fasilitas dan teknologi. Keputusan akhir strategi yang dipakai tetap dilakukan pengambil keputusan secara intuitif.
2. Prototype software program aplikasi perlu dikembangkan proses olah data *off-line* menuju *on-line* dan *web hosting*. Ini akan menjadi *powerfull* bagi user karena data yang diperlukan dan dihasilkan sangat besar.
3. Untuk penelitian lanjut, model perumusan strategi dapat disempurnakan dengan penggunaan teknik kecerdasan buatan, *seperti expert system, neural network*, dan lain – lain.
4. Generalisasi model akan berbeda hasilnya, karena input awal dari model adalah karakteristik galangan kapal, yang ditentukan oleh tingkat teknologi yang diaplikasikan, standar pembangunan kapal tiap galangan, fasilitas produksi yang akan dipakai dan tingkat skill tenaga kerja.
5. *Generalisasi* model membutuhkan *database terpadu* galangan-galangan kapal.
6. Pemodelan dan simulasi strategi kapal repair dapat dilakukan dengan awalan model strategi ini.

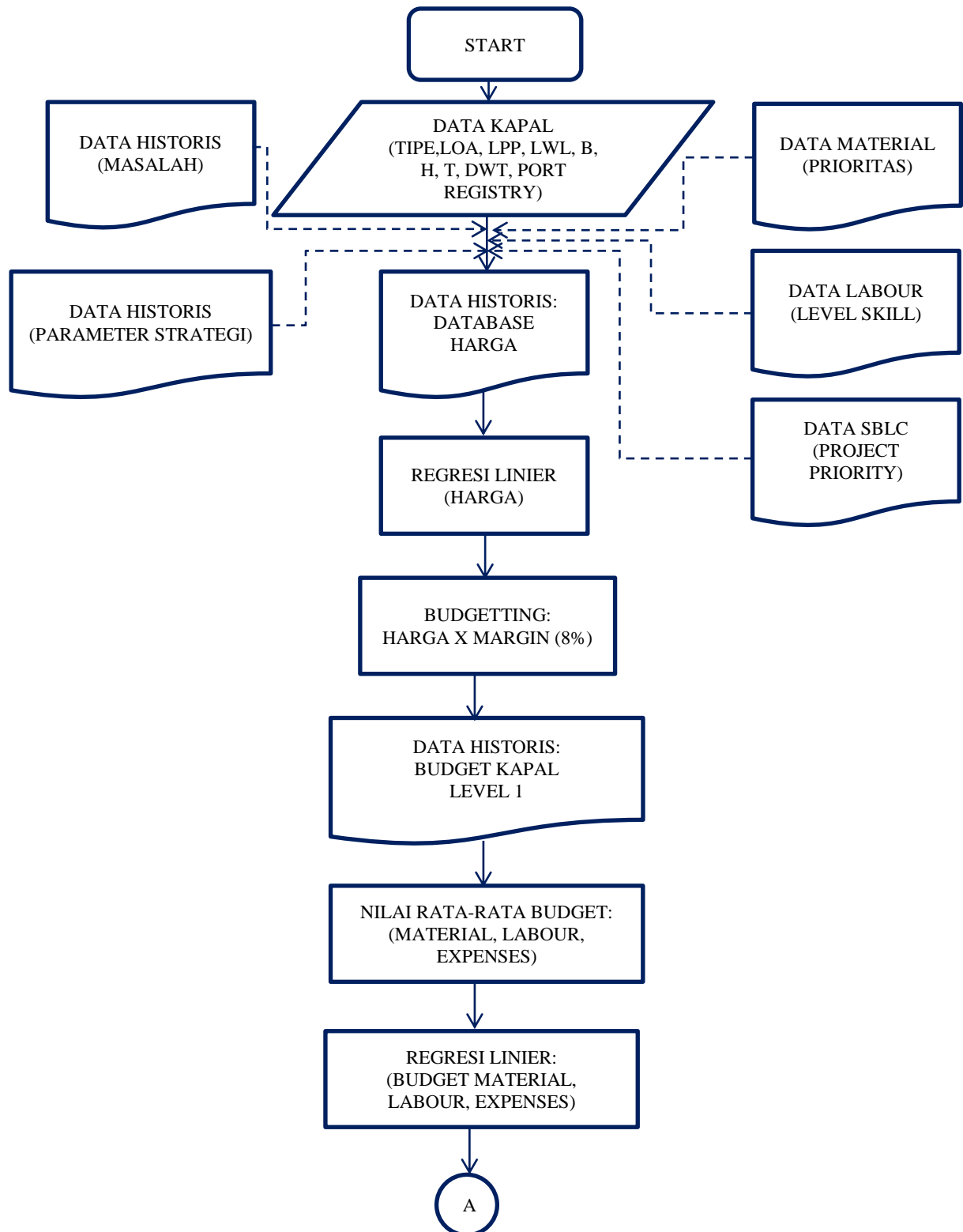
DAFTAR PUSTAKA

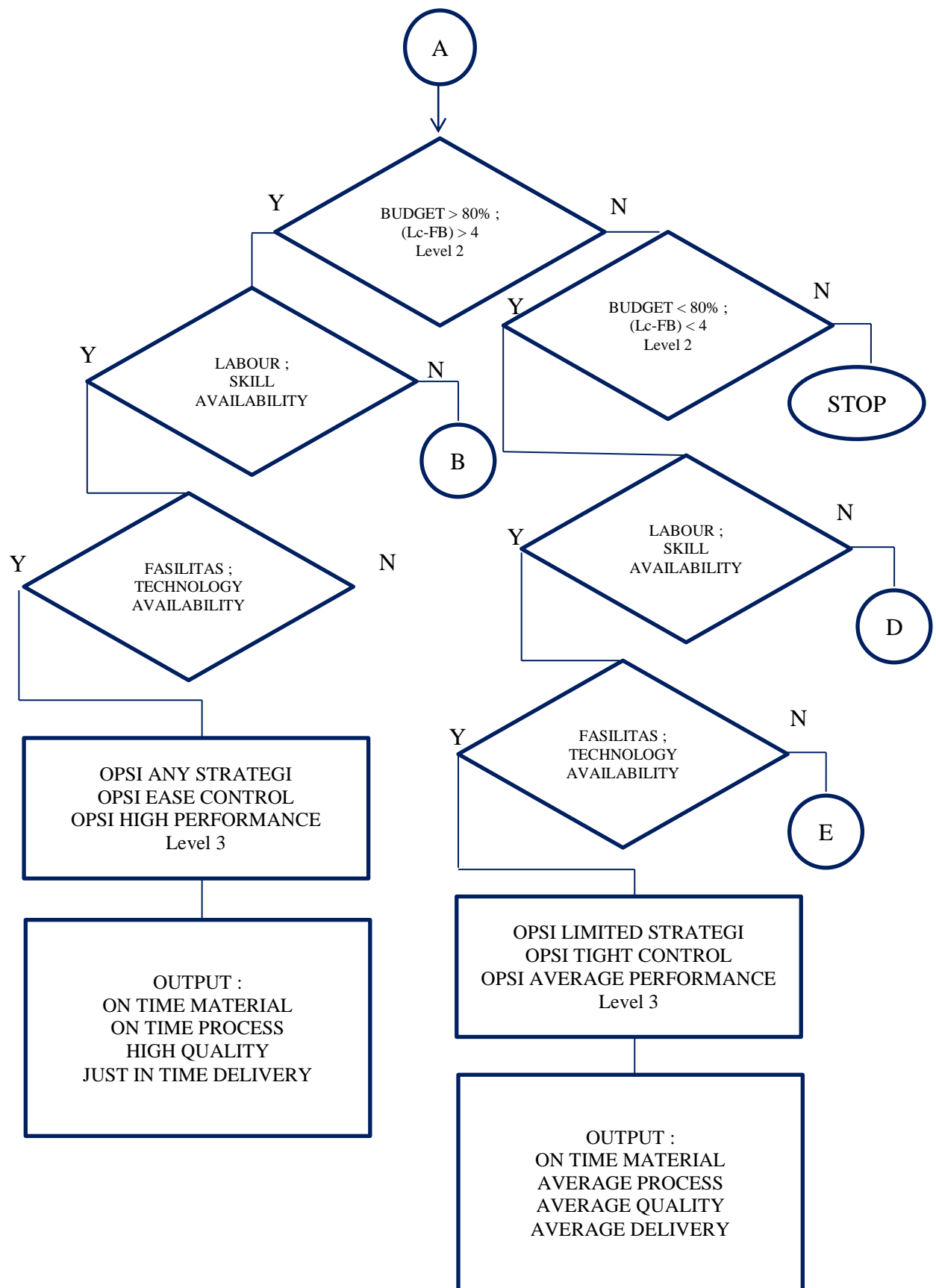
- Asiyanto. (2005). *Construction Project Cost Management*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Bargowo, R. (2005). Perancangan Sistim Pengukuran Kinerja Divisi Teknologi – PT. PAL Indonesia (Persero) dengan Menggunakan Balanced Scorecard. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi II* (pp. A-21-1 - A-21-11). Surabaya: Program Studi MMT-ITS, Surabaya 30 Juli 2005, ISBN : 979-99735-0-3.
- Baroroh, I. (2007). Pemodelan Peningkatan Kapasitas Bengkel Assembly Galangan Kapal dengan Metode Simulasi (Studi Kasus di Divisi Kapal Niaga PT. PAL Indonesia). *Neptunus, Majalah Ilmiah Kelautan Vol 14, No 1 Surabaya*, 78 - 89.
- Barrie, D. S., & Paulson, B. C. (1992). *Professional Construction Management*. New Jersey: McGraw-Hill, Inc.
- Basuki, M. (2008). Studi Pengembangan Manajemen Risiko Usaha Bangunan Baru Pada Industri Galangan Kapal. *Prosiding Seminar Nasional Teknoin 2008* (pp. C-117 - C-123). Yogyakarta: Jurusan Teknik Industri UII ISBN : 978-979-3980-15-7.
- Boone, L. E., & Kurtz, D. L. (2008). *Pengantar Bisnis Kontemporer 1 (Ed. terjemahan)*. Jakarta: Salemba Empat.
- D.Chirillo, R., I, I., & I, K. (1986). Shipyard Organization and Management Development. *Journal of Ship Production, Vol. 2, No. 2, May 1986*, 74-79.
- David, F. R. (2011). *Strategic Management: concepts and cases*. New Jersey: Pearson Education, Inc., publishing as Prentice Hall.
- Grant, R. M. (1995). *Contemporary Strategy Analysis*. Massachusetts: Blackwell Publishing.
- Hawkins, D. I., Best, R. J., & Coney, K. A. (1998). *Consumer Behavior: Building Marketing Strategy*. New York City: The McGraw-Hill Companies.
- Heizer, J., & Render, B. (2013). *Operations Management, Student Value Edition (11th Edition)*. Ontario: Pearson Canada Inc.
- Kerzner, H. (2013). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Lamb, T. (1994). *The National Shipbuilding Research Program, Build Strategy Development*. Maryland: U. S. DEPARTMENT OF THE NAVY CARDEROCK DIVISION, NAVAL SURFACE WARFARE CENTER.
- Lamb, T., Chung, H., Spicknall, M., Shin, J. G., Woo, J. H., & Koenig, P. (2006). Simulation-Based Performance Improvement for Shipbuilding Processes. *Journal of Ship Production, Vol. 22, No. 2, May 2006*, pp 49 - 65.
- Ma'ruf, B. (2010). Analisis Daya Saing Industri Galangan Kapal. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XI* (pp. E-2-1 - E-2-10). Surabaya: Program Studi MMT-ITS ISBN : 978979-99735-9-7.
- Ma'ruf, B. (2007). A Systematic Approach to Strategy Formulation for Medium-Sized. *Jurnal Manajemen Teknologi ITB Volume 6 Number 2 2007*, 169 - 178.

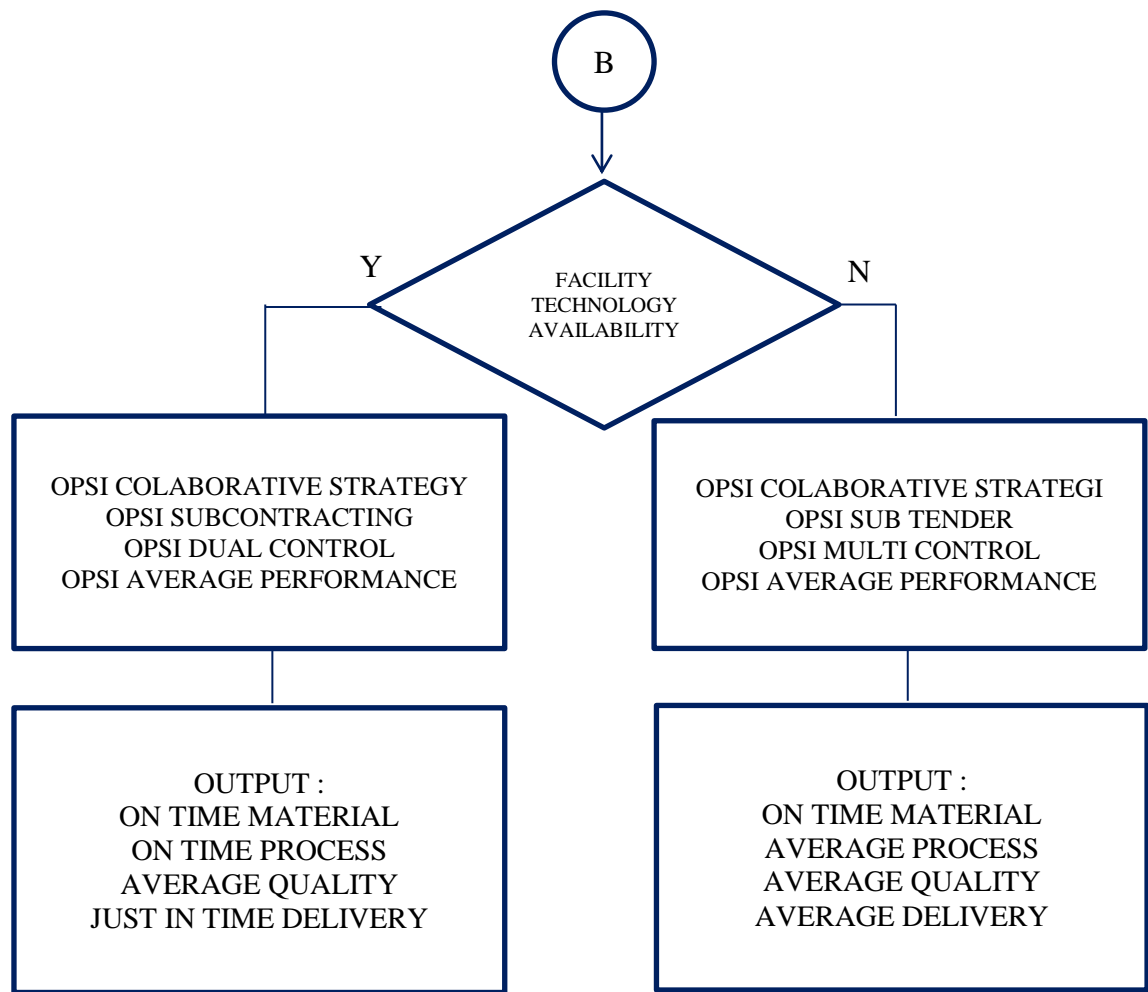
- Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., L. (1989). *Management System For PT. PAL Indonesia (PERSERO)*. Jakarta: Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.
- PAL, P. (2012). *Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan*. Surabaya: PT. PAL Indonesia (PERSERO).
- PAL, P. (2012). *Working Standard*. Surabaya: PT. PAL Indonesia (PERSERO).
- Pearce, J. A., & Robinson, R. B. (2011). *Strategic Management: Strategy Formulation and Implementation*. New York City: McGraw-Hill, Inc.
- Pearlson, K. E., & Saunders, C. S. (2006). *Managing and Using Information Systems: A Strategic Approach*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Rangkuti, F. (1997). *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal Services Sciences, Vol. 1, No. 1, 2008*, 83-98.
- Schlott, H. W. (1985). *Shipyard Layout and Equipment : Lectures Notes*. Surabaya: Fakultas Teknologi Kelautan, ITS.
- Siagian, S. (2008). *Manajemen Strategis*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Slack, N., & Lewis, M. (2002). *Operations Strategy*. Essex: Pearson Education Limited.
- Storch, R. L., Hammon, C. P., Bunch, H. M., & Moore, R. C. (1995). *Ship Production*. New Jersey: Cornell Maritime Press, Inc.
- Sumiati. (2008). *Pemodelan Sistem*. Surabaya: Yayasan Humaniora.
- Thomson, J., & Martin, F. (2010). *Strategic Management : Awareness & Change*. Hampshire: Cengage Learning.
- Tyndall, G. R., Cameron, J., & Taggart, C. (1990). *Strategic Planning and Management Guidelines for Transportation Agencies*. Washington, D.C.: Ernst & Young.
- Wheelen, T. L., & Hunger, J. D. (2012). *Strategic Management and Business Policy Toward Global Sustainability*. New Jersey: Pearson Education, Inc., publishing as Prentice Hall.
- Widjaja, S. (1996). *Teknik Produksi Kapal*. Surabaya: FTK ITS.

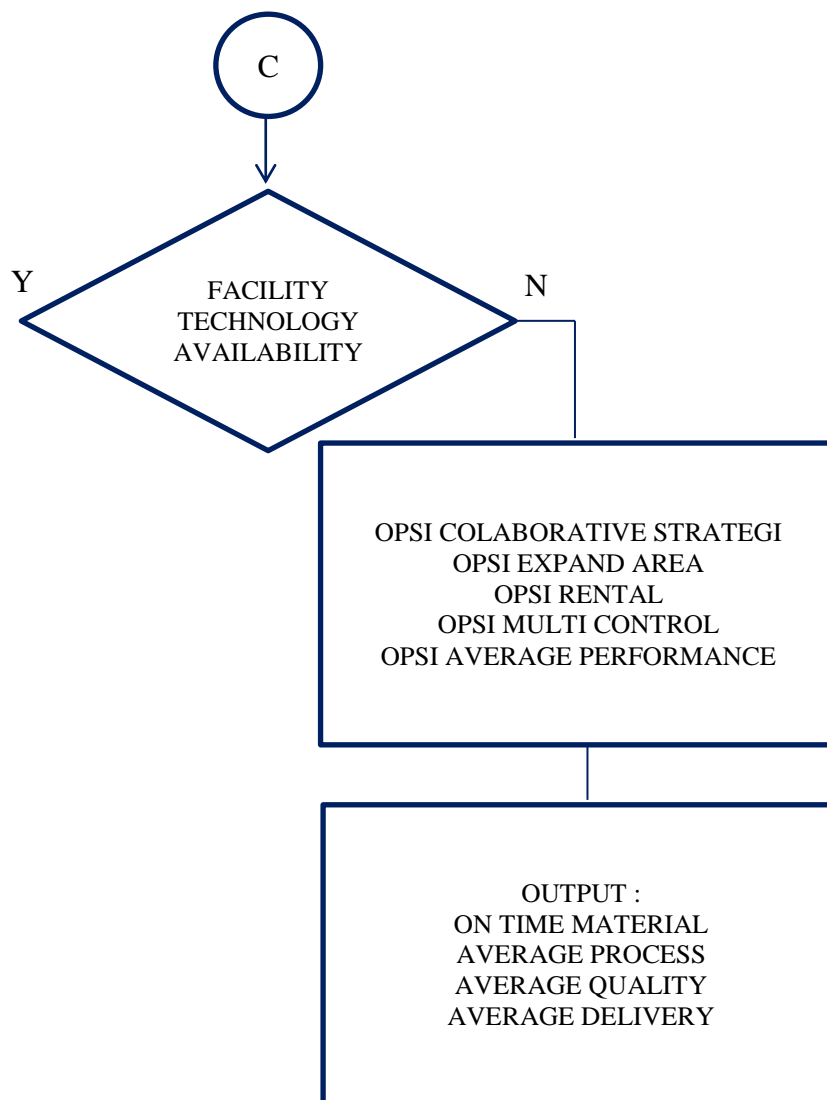
LAMPIRAN

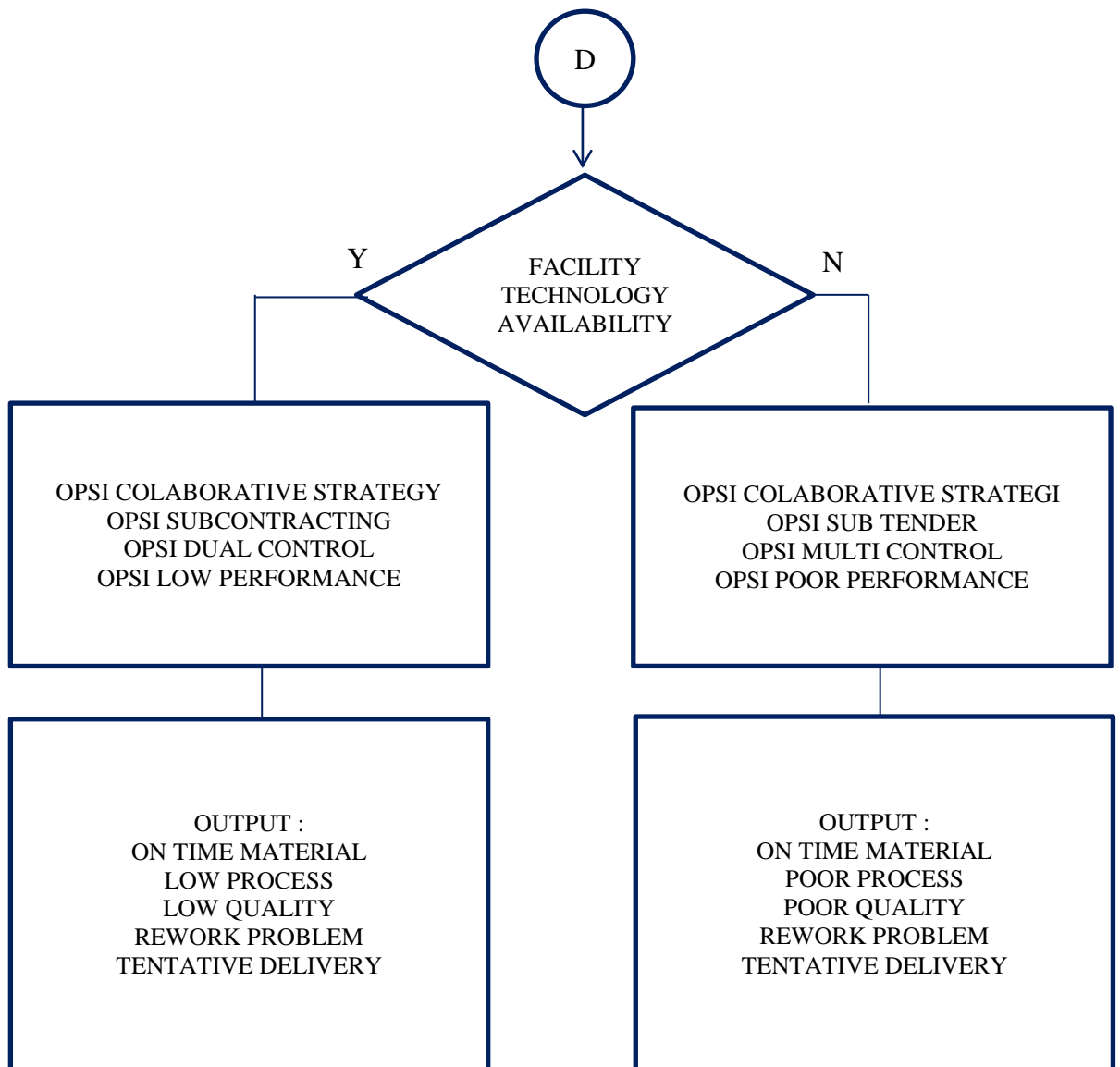
a. Diagram alir pemilihan strategi

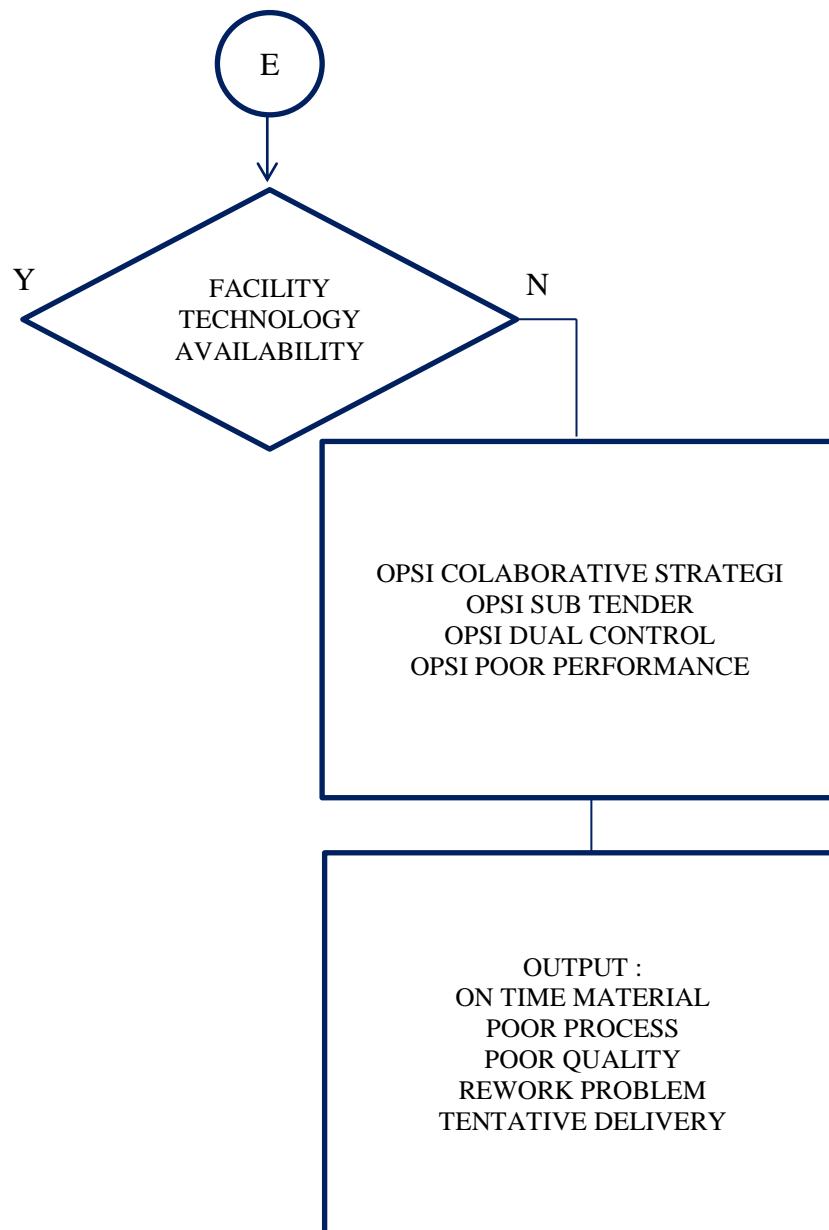




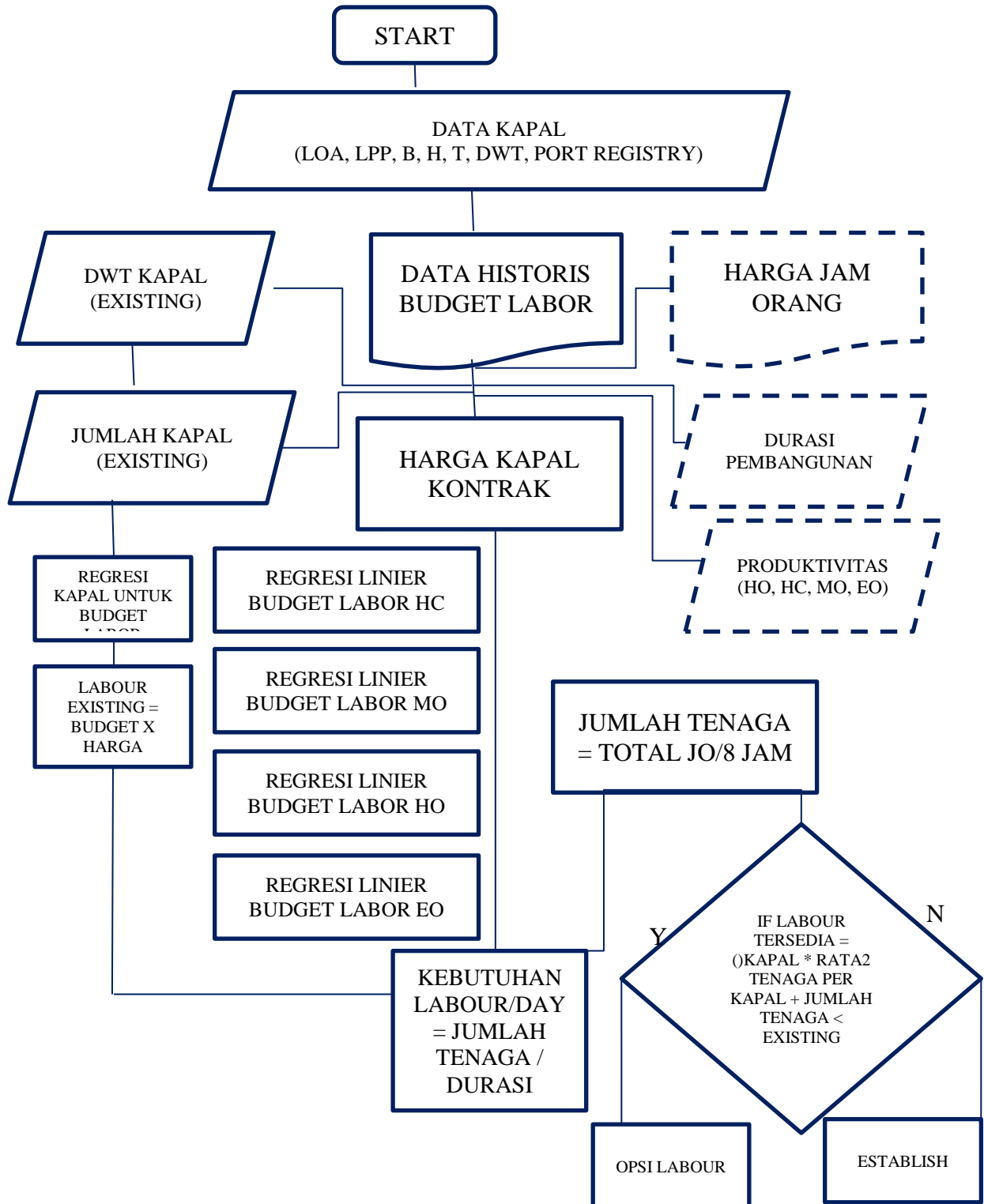




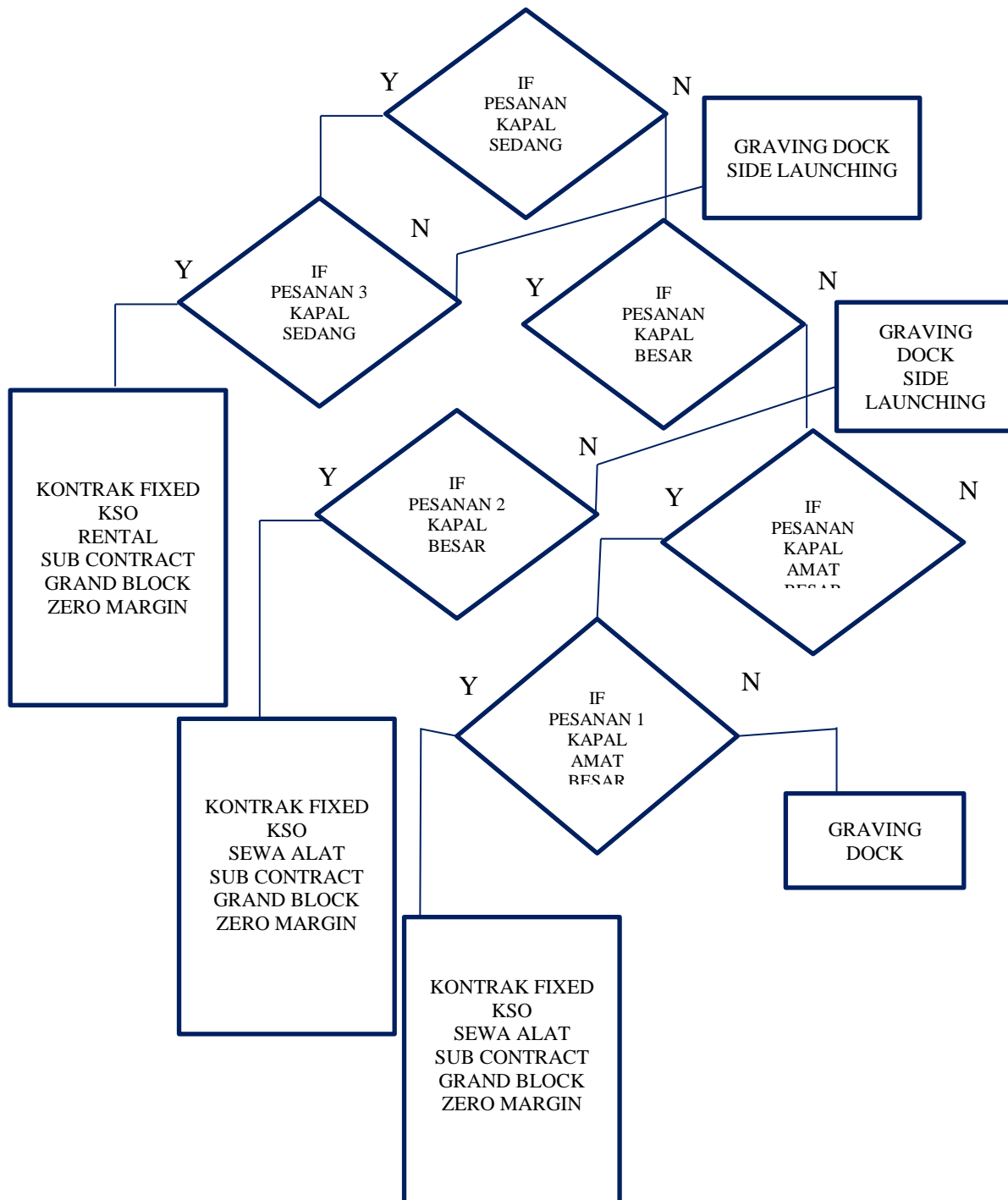




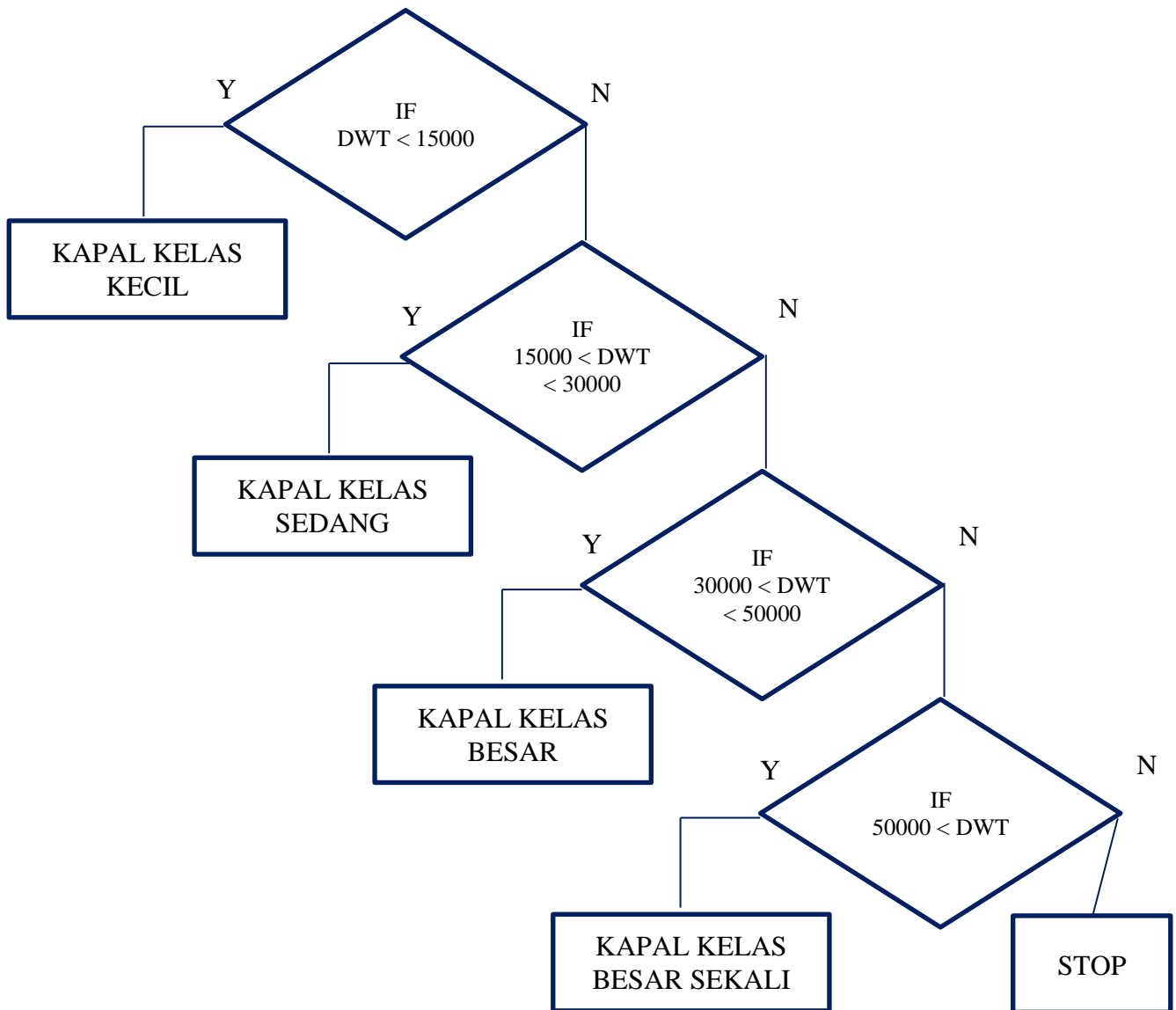
b. Diagram alir prioritas tenaga kerja tenaga



c. DIAGRAM PILIHAN PRIORITAS PROYEK KAPAL SESUAI DWT BERBASIS FASILITAS



d. Diagram kelas kapal berdasar DWT



LAMPIRAN

Hasil Kuisisioner aplikasi strategi Storch

RESUME HASIL KUISIONER STRATEGI STORCH LEE													
No		Itemm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
1	Fasilitas	Fasilitas	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4,7
2		Sistim operasional	2	2	3	4	3	3	3	3	3	3	2,9
3		Jenis organisasi	2	2	5	4	3	4	4	3	3	3	3,3
4		Jenis produk	3	3	4	4	3	4	2	3	3	3	3,2
5	Kondisi operasi	Kemampuan sumber daya (capability)	4	4	5	5	4	5	5	5	4	5	4,6
6		Ketersediaan sumber daya (avaibility)	4	4	5	5	4	5	4	5	3	5	4,4
7		Kemampuan fasilitas	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4,3
8		Utilitas fasilitas	4	3	4	4	3	5		3	3	4	3,3
9		Program pembangunan	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3
10		Working practice & Subcontractor	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3,7
11		Lingkungan industri dan infrastruktur	4	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3,1
12		Iklim dan cuaca	3	3	3	3	3	4	2	2	3	2	2,8
13		Struktur organisasi	4	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3,1
14		Coporate requirement	3	3	3	5	2	4	3	3	3	2	3,1
15		Material suply	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	4,3
16		Standard	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3,9
17		Related experience	3	3	3	3	4	4	3	3	4	2	3,2
18	Klasifikasi pekerjaan	Jenis pekerja termasuk beracun	3	2	3	4	3	3	2	2	3	2	2,7
19		Pekerjaan dengan ketelitian tinggi	3	3	4	4	4	4	2	3	4	4	3,5
20		Dikerjakan secara otomatis/mesin	2	3	4	4	3	4	2	3	4	2	3,1
21		Dikerjakan secara manual	2	2	4	3	3	4	2	2	3	2	2,7
22		Pekerjaan sensitif terhadap cuaca	2	3	3	4	3	3	2	2	3	2	2,7
23		Pekerjaa perlu Test & trial	2	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3,2
24		Pekerjaan panas	2	3	3	3	3	4	2	2	3	2	2,7
25		Pekerjaan berat/besar	2	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3,4
26		Perlu posisi tertentu	3	3	3	4	3	4	2	2	3	2	2,9
27	Estimasi	Perlu fondasi (jig)	2	3	3	4	3	4	2	2	4	2	2,9
28		Jumlah material	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5	4,4
29		Berat material	3	3	3	4	3	5	3	3	4	3	3,4
30		Jam orang tenaga langsung	4	4	4	5	5	5	4	4	3	5	4,3
31		Jam orang tenaga tidak langsung	3	3	3	4	4	4	1	3	3	3	3,1
32	Fase produksi	Komponen pembangunan	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3,2
33		Sub assembly	2	2	3	3	3	4	4	3	3	3	3
34		Assembly	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3,3
35		Grand Assembly	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3,4
36		Pemasangan OF di Block	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3,3
37		Pemasangan OF di Kapal	2	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3,1
38		Kelengkapan Ruang	2	2	3	3	3	4	3	3	2	3	2,8
39		Pengecatan	2	2	2	3	3	4	4	3	2	4	2,9
40		Pemasangan kabel listrik	2	2	2	3	3	4	4	3	2	3	2,8
41	Kontrak (spesifikasi)	Kualitas	5	4	2	5	4	5	4	4	3	5	4,1
42		Jumlah	3	3	4	4	4	3	3	3	2	4	3,3
43		Spesifikasi	3	4	3	4	4	5	4	4	3	4	3,8
44		Batasan waktu (delivery)	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5	4,4
45		Cash flow (dana)	4	3	3	4	5	5	4	4	3	4	3,9
46		Denda (Penalti)	4	3	3	4	4	5	4	4	3	4	3,8
47		Klasifikasi gambar	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3,2
48		Sistim gambar	3	3	3	3	3	5	3	4	4	3	3,4
	1 =	sangat tidak penting	4 =	penting									
	2 =	kurang penting	5 =	sangat penting									
	3 =	cukup penting											

Hasil uji validasi

No resp	butir pertanyaan						Sistim gambar	Jumlah skor	y ²
	Fasilitas	Sistim operasional	Jenis organisasi	Jenis produk	Kemampuan sumber daya (capability)				
	1	2	3	4	5	...			
1	4	2	2	3	4	....	3	146	21316
2	4	2	2	3	4	....	3	148	21904
3	5	3	5	2	5	....	2	124	15376
4	5	4	4	4	5	....	3	181	32761
5	5	3	3	3	4	....	3	165	27225
6	5	3	4	4	5	....	5	202	40804
7	4	3	4	2	5	....	3	152	23104
8	5	3	3	3	5	....	4	155	24025
9	5	3	3	3	4	....	4	160	25600
10	5	3	3	3	5	....	3	162	26244
	47	29	33	30	46	....	33		
	4.7	2.9	3.3	3	4.6	....	3.3		
Σ								1595	258359
Σ X	47	29	33	30	46	...	33		
Σ X ²	223	87	117	94	214	...	115		
Σ XY	7529	4672	5274	4892	7356	...	5380		
r _{xy}	0.356548102	0.434108579	0.058653132	0.850546765	0.194981046	...	0.7499		
r _{xy}	0.56220593								
σ _i ²	0.21	0.29	0.81	0.4	0.24	...	0.61		
Σσ _i ²	26.41								
σ _t ²	4278.301649								
r ₁₁		1.015							
Interpretasi koefisien korelasi (r _{xy}) untuk uji validitas (Arikunto,2012:89):									
Antara 0,80 sampai dengan 1,00 : Sangat Tinggi									
Antara 0,60 sampai dengan 0,80 : Tinggi									
Antara 0,40 sampai dengan 0,60 : Cukup									
Antara 0,20 sampai dengan 0,40 : Rendah									
Antara 0,00 sampai dengan 0,20 : Sangat Rendah									
Interpretasi Koefisien Reliabilitas (r ₁₁) untuk uji reliabilitas (Guilford dalam Ruseffendi, 2005:160):									
0,00 – 0,20 : Kecil									
0,20 – 0,40 : Rendah									
0,40 – 0,70 : Sedang									
0,70 – 0,90 : Tinggi									
0,90 – 1,00 : Sangat Tinggi									

BIOGRAFI PENULIS



HERY INPRASETYOBUDI

(email : hery_ing@yahoo.com)

Lahir di Banyuwangi – Jawa Timur, 05 Juli 1974. Penulis menempuh pendidikan formal di SDN Tamanagung II, Desa Tamanagung, Kecamatan Cluring, Kabupaten Banyuwangi, SMPN Benculuk, Kecamatan Cluring, Kabupaten Banyuwangi dan DLKT PT. PAL Indonesia di Surabaya. Penulis melanjutkan jenjang D-III Teknik Bangunan Kapal di Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya – ITS dan S-1 Teknik Perkapalan ITATS, 1999-2001 (tidak selesai), S-1 Teknik Perkapalan ITS 2002-2007 (tidak selesai), S1 Teknik Perkapalan Universitas Muhammadiyah Surabaya, 2008, lulus 2010. Tahun 1992-2012, penulis bekerja di PT. PAL Indonesia, Divisi Kapal Niaga dan Divisi QA. Penulis mulai tahun 2010 mengabdikan sebagai Dosen di Universitas Muhammadiyah Surabaya, dan mendapat amanah untuk mengembangkan Program Studi Perkapalan di Persyarikatan Muhammadiyah.

Publikasi Ilmiah:

Hery Inprasetyobudi, Djauhar Manfaat, (2015), *Pengembangan Model Strategi Pembangunan Kapal (Shipbuilding Strategy) berbasis fasilitas produksi*. Prosiding Seminar Sekolah Tinggi Teknik TNI Angkatan Laut (STTAL), KOBANGDIKAL, Surabaya.

CATATAN PENELITIAN DIATAS

PENELITIAN LAINNYA